HISTOIRE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE.

SAINT-CLOUD — IMPRIMERIE DE BELIN-MANDAR.

HISTOIRE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE

OU

MANUEL

DES MEILLEURS SYSTÈMES ET MANIÈRES DE FORTIFICATION,

PAR A. DE ZASTROW,

DEUXIÈME ÉDITION

TRADUITE DE L'ALLEMAND

PAR E. DE LA BARRE DUPARCQ

Capitaine du Génie.

TOME PREMIER.

PARIS,

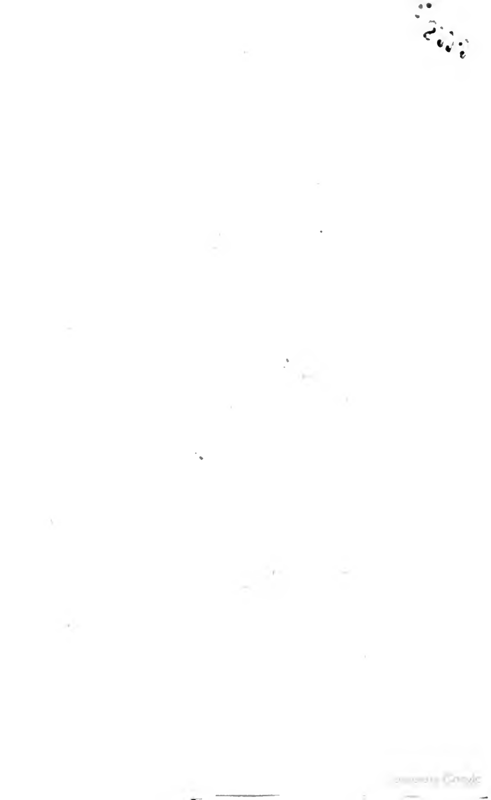
LIBRAIRIE MILITAIRE, MARITIME ET POLYTECHNIQUE

DE J. CORRÉARD,

LIBRAIRE-ÉDITEUR ET LIBRAIRE-COMMISSIONNAIRE,

RUE CHRISTINE, 1.

1848.



AVERTISSEMENT DU TRADUCTEUR.

La première édition de cet ouvrage portait simplement pour titre : *Manuel des meilleurs systèmes et manières de fortification ;* elle fut publiée en 1828 à Berlin, chez Laue.

La deuxième édition, considérablement augmentée, a paru en 1839 à Leipzig, chez Kohler, sous le double titre de : *Histoire de la fortification permanente,* ou *Manuel des meilleurs systèmes et manières de fortification.* Elle se compose d'un volume in-8° de XXVIII-391 pages et d'un atlas in-folio de 18 planches. C'est sur cette édition que ma traduction est faite.

L'*Histoire de la fortification permanente* est l'un des meilleurs ouvrages récemment écrits en Allemagne sur la fortification : composé à un point de vue diamétralement opposé à celui de l'école française, car l'auteur est chaud partisan des maximes de Montalembert, il n'en est que plus instructif pour les ingénieurs français : la critique apprend en effet plus que la louange. Cet ouvrage a d'ailleurs le rare mérite de représenter en quelque sorte l'opinion de l'Europe sur l'art de fortifier, puisqu'il est adopté pour l'enseignement non-seulement dans toutes les armées allemandes, mais encore en Suède, en Danemark, en Sardaigne, en Italie, en Russie et en Angleterre.

Il suffit pour l'élève qui commence d'étudier les progrès successifs de l'art tels que l'*Histoire de la*

fortification permanente les lui présente; mais plus tard, livré à lui-même, il sera bon, pour étendre son instruction première, qu'il remonte aux sources originales. M. de Zastrow a parfaitement compris cette nécessité et y a pourvu par ses *Bibliographies* que j'ai, autant qu'il m'a été possible, complétées par quelques notes. Elles seront de bons guides pour l'ingénieur auquel elles serviront de catalogue raisonné pour les livres publiés aux différentes époques sur l'art défensif. Du reste on possédait déjà à cet égard la *Notice des principaux ouvrages écrits sur la fortification* qui termine l'*Architecture des forteresses* de *Mandar*, et, pour les ouvrages publiés depuis 1830, le catalogue de *Scholl*.

J'ai conservé dans la traduction les mesures prussiennes du texte allemand, mais en les accompagnant toutes de leur transformation en mesures métriques placée entre parenthèses, et, comme il peut s'être glissé des erreurs dans ces calculs de transformation, j'en donne les éléments.

Une verge prussienne, indiquée dans le texte allemand et sur les planches par un °	vaut	3m 767
Un pied prussien, indiqué id. par une '	—	0m 314
Un pouce prussien, indiqué id par une "	—	0m 026
Un pas prussien.	—	0m 753
Une livre de Berlin.	—	0k 468
Une rixdale (reichstaler)	—	3f 71
Un gros d'argent		1/30 de rixdale.

ED. DE LA BARRE DUPARCQ.

PRÉFACE

DE LA DEUXIÈME ÉDITION.

La description et la critique des méthodes de fortifications publiées à différentes époques par les plus célèbres ingénieurs français, allemands, italiens, hollandais et suédois, occupe une grande place dans l'enseignement de l'art de fortifier. L'étude des maximes de ces ingénieurs a toujours été considérée comme la meilleure et la plus indispensable étude préliminaire pour les élèves ingénieurs. Aussi Bélaire, Mandar, Sturm, Bohm, Struensée et d'autres, ont-ils déjà traité par écrit des fortifications des principaux constructeurs militaires. Mais ces auteurs ont considéré sous des points de vue différents les systèmes et manières de fortifier qu'ils ont rassemblés. Tantôt leurs expositions sont continues, tantôt par aphorismes : tantôt leur critique glisse superficiellement sur le sujet; tantôt au contraire elle insiste profondément sur les avantages et les défauts de la fortification, suivant que telle ou telle partie de cette fortification leur paraît plus ou moins digne d'attention. En outre ces écrivains décrivent trop ou trop peu de méthodes de fortification. Dans le premier cas ils égarent facilement, au milieu de la masse des idées, le lecteur inexpérimenté, et, lui enlevant sa liberté d'esprit, le privent de la faculté de distinguer facilement et sûrement ce qui est important de ce qui ne l'est pas, ce qui est susceptible d'application de ce qui n'est que pure spéculation. Dans le second cas, quand le nombre des méthodes exposées se trouve trop restreint, le lecteur n'est qu'imparfaitement instruit, et il ignore la richesse des moyens dont l'art dispose.

De plus ces écrivains n'ont accompagné leurs expositions que de dessins incomplets et exécutés à une trop minime échelle pour faire clairement ressortir tous les détails, et pour permettre de voir l'ensemble, ce qui est indispensable aux commençants pour comprendre un plan. Enfin les ouvrages de Bélaire, Mandar, Sturm, etc., ne s'étendent que sur les anciennes périodes de la fortification, et la plupart d'entre eux ne se trouvent plus dans le commerce.

Tels sont les motifs qui m'ont déterminé à publier le présent ouvrage.

Aucune science militaire n'offre autant de champ à la spéculation que la fortification. Les nombreux projets que nous a conservés la littérature de cette science, en sont la preuve, car on admet qu'il existe plus de 500 méthodes de fortifier. Dès qu'on parvient à s'orien-

ter dans ce labyrinthe de spéculations, on se convainc bientôt que le nombre des ingénieurs qui furent réellement inventeurs et qui créèrent de nouvelles méthodes, n'est pas réellement très-grand, et que tous les autres ingénieurs n'ont donné que des modifications de ces fortifications originales. Pourtant le nombre de ces dernières est trop considérable pour qu'on puisse les exposer toutes. Dans la réunion de méthodes de fortification il se présente d'abord une importante et difficile question : quels systèmes et quelles manières choisir parmi ces projets originaux ou remarquables. Afin de répondre aussi sûrement que possible à cette question, l'auteur s'est imposé comme règle, dans son choix, de n'exposer que les meilleurs des systèmes ou manières réellement appliqués à des forteresses existantes, ou, par leur nature, essentiellement propres, au point de vue de l'art, à être employés en tout ou en partie. Il a fait exception à cette règle en décrivant les fortifications des ingénieurs allemands Albert Dürer et Speckle : voici les raisons qui l'y ont déterminé. Albert Dürer est le premier écrivain qui, depuis l'antiquité, ait écrit sur la fortification : son ouvrage a donc un haut intérêt historique. En outre on trouve dans les fortifications de Dürer et de Speckle, quoique toutes deux soient actuellement surannées, l'origine d'un grand nombre d'idées qui ont ouvert de nos jours une nouvelle ère à la fortification.

Dans l'exposition des différents systèmes et manières je me suis efforcé d'être clair. J'ai négligé les détails peu importants, tandis que j'ai traité au long les détails qui caractérisent la fortification. Chaque fortification est en outre suivie d'une appréciation faite au point de vue de l'état actuel de l'art : elle exprime les avantages et les défauts du système : elle indique les moyens d'augmenter les premiers et d'annuler les seconds : elle mentionne l'applicabilité de la fortification dans différents cas; elle donne enfin le montant des frais de construction.

Malgré tous mes efforts pour rester impartial dans ces appréciations, je suis pourtant fort éloigné de croire que j'y aie toujours réussi; car l'intention est ici plus facile que l'exécution. Il est d'autant plus difficile de rester toujours impartial dans l'appréciation des méthodes de fortification, qu'il y a eu dans cette science des chefs de parti dont les génies supérieurs ont fait école, et que ces écoles sont ennemies. Quand, par conviction, on appartient à une de ces écoles, il est extrêmement difficile de juger sans préjugés les maximes des autres, d'autant plus qu'il n'existe peut-être pas de science où l'opinion individuelle joue, dans la critique, un aussi grand rôle que dans la fortification. Les principaux de ces chefs de parti sont d'un côté les célèbres Vauban et Cormontaingne, et de l'autre côté Montalem-

bert. On peut nommer les deux premiers les représentants de l'ancienne école, et Montalembert le représentant de la nouvelle école. Cette dernière est aujourd'hui celle qui domine. Le plus grand nombre des ingénieurs vivants y adhère, et presque toutes les grandes constructions de fortifications récemment exécutées sont plus ou moins tracées suivant les données modifiées de Montalembert. — Il n'y a donc rien de surprenant à ce que l'auteur de cet ouvrage, fidèle à sa conviction, ait adopté les idées de la nouvelle école. Il croit pouvoir affirmer, que ce n'est pas à l'aveugle, et sans examen, qu'il est devenu partisan des théories de Montalembert, mais qu'il a été décidé par des raisons qui ne seraient certainement pas sans valeur devant le tribunal d'une critique exempte de préjugés. En outre il ne considère pas comme bons et dignes d'imitation tous les systèmes de fortification de Montalembert; il est au contraire convaincu que Montalembert a aussi commis de grandes erreurs, et il se prononcera, d'une manière décisive, contre tous les systèmes de cet ingénieur qui exposent à découvert, aux vues du feu direct des batteries éloignées de l'attaque, des tours casematées de 6 à 7 étages.

Pour faciliter autant que possible aux commençants l'intelligence des divers systèmes, les plus importants de ces systèmes sont représentés par des dessins à une grande échelle. Le dessin est la véritable langue de l'ingénieur, car la description orale la plus complète ne fera jamais comprendre à un élève un système de fortification aussi bien qu'un dessin. L'exécution des planches à une grande échelle est donc indispensable pour un manuel. Maint ouvrage bien écrit n'obtient pas, uniquement à cause de l'exécution superficielle de ses planches, le succès qu'il mérite. Sans aucun doute l'excellent ouvrage de Bousmard, qui est toujours le meilleur guide pour l'instruction personnelle, doit en grande partie son succès à ses dessins exécutés sur une grande échelle.

Montalembert lui-même, qui n'écrivait pas pour des commençants, mais pour des ingénieurs expérimentés, était pourtant tellement convaincu de la nécessité de dessins détaillés, qu'il employa une grande partie de sa fortune à l'exécution des excellentes planches qui accompagnent son remarquable ouvrage. Quant aux systèmes peu importants, je me suis contenté, dans un but économique, d'en représenter de légères esquisses.

Je nomme les méthodes de fortification que je décris, système ou manière : *système* quand la méthode est essentiellement originale, et *manière* quand elle n'est qu'une modification d'une autre fortification.

Quoique mes *Appréciations* fassent connaître au lecteur, d'une manière générale, les avantages et les défauts de chaque méthode de

fortification, j'ai pourtant jugé nécessaire d'exposer l'attaque en règle suivant les principes de Vauban, contre les manières les plus connues de la fortification bastionnée, à savoir contre les première et deuxième manières de Vauban, et contre les manières de Cormontaingne et de Coëhorn, pour mieux faire comprendre au lecteur le fort et le faible de ces manières. Dans chaque attaque je donne le nombre vraisemblable de jours que cette attaque exigera, suivant certaines suppositions, jusqu'à la prise de la place. Comme la meilleure fortification est celle qui fait, relativement à ses frais de construction, la plus longue résistance, le lecteur possède ainsi une échelle approximative pour comparer entre elles les différentes méthodes de fortification, d'après la durée de leur résistance,

Cette méthode d'évaluer le mérite relatif d'une place au moyen d'une attaque simulée exécutée contre cette place, méthode que les Français nomment l'*analyse des forteresses*, a récemment éprouvé, non sans raison, beaucoup d'opposition. Mais cette opposition est moins dirigée contre la méthode elle-même que contre le mauvais emploi qu'en firent quelques ingénieurs français, surtout le général de Fourcroy : et je suis convaincu que cette méthode, employée avec circonspection et mesure, doit contribuer à développer le jugement des élèves ingénieurs, tout en plaçant sous leurs yeux, suivant un plan déterminé, les évènements de la guerre.

L'attaque contre les systèmes de Montalembert est aussi indiquée, mais ici, à moins de se permettre beaucoup d'arbitraire, il n'est pas possible de rapporter le nombre de jours nécessaire pour l'exécution de chaque travail du siége. Evidemment cela n'est faisable que dans une attaque simulée contre les fortifications bastionnées usitées; car nous connaissons par expérience, au moyen des journaux de siége conservés, le degré de résistance qu'elles peuvent opposer, dans les circonstances ordinaires, à l'exécution de chaque travail d'attaque et le temps nécessaire à l'assiégeant pour terminer tel ou tel travail. Mais une expérience de cette nature manque pour les systèmes de Montalembert. Quelques-uns de ces systèmes ont, il est vrai, été exécutés avec des modifications, mais ils n'ont été ni attaqués ni défendus; et quoique la théorie nous montre les difficultés de l'attaque, contre ces systèmes, toujours très-grandes et quelquefois presque insurmontables, il serait pourtant très-difficile d'exprimer le nombre de jours nécessaires à l'assiegeant pour surmonter ces difficultés.

Postdam, le 1er Juin 1839.

ADOLPHE DE ZASTROW

DE L'EMPLOI

DE L'HISTOIRE DE LA FORTIFICATION PERMANENTE

DANS LES ÉCOLES MILITAIRES.

Quant à l'emploi de mon ouvrage dans les écoles militaires, j'émets les propositions suivantes.

J'ai déjà remarqué ci-dessus que la plus grande partie du temps accordé dans les écoles à l'étude de la fortification, était et devait être consacrée à l'explication et à l'appréciation des meilleurs systèmes de fortification. Mais il reste alors trop peu de temps au professeur pour traiter amplement et d'une manière instructive les autres branches de l'instruction fortificatrice.

Je pense qu'à cet égard mon ouvrage peut être au professeur d'un utile secours. Supposons en effet que son cours approche de la période de la fortification de Vauban; le professeur peut recommander à ses auditeurs de lire chez eux, dans mon ouvrage, les principes de Vauban. Cela sera d'autant plus facile aux élèves que l'exposition en est élémentaire et éclaircie par de grands dessins, qui ne laissent aucun doute au lecteur sur les détails de la fortification. Lorsque le professeur arrivera à la fortification de Vauban, il n'aura plus besoin que de s'étendre d'une manière

générale sur cette fortification, et d'insister sur son emploi; car ses auditeurs, déjà familiarisés avec les formes de cette méthode, en connaissent les avantages et les défauts. Cette explication du professeur ne demandera peut-être qu'une heure, tandis qu'il lui en eût fallu dix, sans le secours de mon ouvrage ou d'un ouvrage semblable, pour exposer complétement à ses élèves la fortification de Vauban. Si le professeur emploie de la même manière cet ouvrage pour l'étude des autres méthodes de fortification, il est évident qu'il épargnera ainsi beaucoup de temps qui pourra être convenablement reporté sur les autres parties de son enseignement.

Ces autres parties embrassent les points suivants :

1° Principes généraux de la fortification moderne, et leçons sur le défilement.

2° Tracé et emploi des mines pour renforcer les places fortes.

3° Application de la fortification à un terrain irrégulier.

4° Renforcement de la fortification par des manœuvres d'eau.

5° Avantages que la fortification peut tirer d'un terrain aquatique.

6° Avantages de la fortification dans un terrain de montagnes.

7° Amélioration des anciennes fortifications par l'addition de nouveaux ouvrages.

8° Principes généraux sur l'utilité et l'emplacement des places fortes ; exemples tirés de l'histoire militaire.

9° Principes généraux pour fortifier les frontières, les défilés, les côtes maritimes, etc.

10° Des camps retranchés établis sous les places fortes.

11° Des camps retranchés et des lignes qui doivent couvrir un pays.

Il serait très-difficile aux élèves d'étudier eux-mêmes convenablement ces points divers de l'art de fortifier, et il est préférable qu'un professeur instruit appelle leur attention sur chacun de ces points : je crois donc avoir procuré, par l'emploi ci-dessus indiqué de mon ouvrage, une économie de temps, qu'on pourra avantageusement employer à traiter ces importants sujets. La première édition de mon ouvrage a déjà été utilisée dans ce sens, et, au jugement de MM. les professeurs, elle remplirait parfaitement son but. Je puis donc espérer qu'il en sera de même pour cette seconde édition.

Dans les écoles militaires où l'on ne donne sur la fortification qu'une instruction générale et tout à fait élémentaire, il suffira que le professeur fasse connaître à ses auditeurs les méthodes de Vauban, Cormontaingne, Coëhorn, et la fortification polygonale de

Montalembert : mais dans les écoles d'ingénieurs, et dans les écoles d'instruction militaire supérieure, il faudra aussi enseigner les autres systèmes de fortification, notamment ceux de Montalembert.

Ces derniers systèmes, dans tous les manuels publiés jusqu'à ce jour, sont ou passés sous silence ou traités superficiellement, quoiqu'ils soient le centre autour duquel, dans toute l'Europe, la France exceptée, gravite la fortification moderne. Cet inconvénient se faisait d'autant plus sentir dans l'instruction fortificatrice, que l'ouvrage original de Montalembert est fort rare et ne se trouve que dans les grandes bibliothèques; son étendue colossale en rend en outre la lecture presque impossible aux élèves ingénieurs, dont le temps doit être également consacré à l'étude d'autres sciences, et de plus il est difficile à comprendre pour un commençant. Je me suis principalement efforcé de combler ce vide. J'ai compulsé, avec le plus grand soin, les 11 volumes de la *Fortification perpendiculaire*, et j'ai décrit et apprécié tous les systèmes que contient cet ouvrage, donnant à mes descriptions une étendue proportionnée à l'importance de chaque système : enfin j'ai traité, dans un paragraphe spécial, de l'influence que l'exécution des principes de Montalembert doit exercer sur la stratégie. Dans ce paragraphe je développe la théorie des forts détachés avec lesquels Montalembert veut entourer, sur une ou deux lignes, ses places fortes, pour établir ces vastes camps retranchés qui ont tant d'importance au point

de vue stratégique. Je reproduis, en les éclaircissant par des dessins à l'échelle de l'original, tous les exemples que Montalembert donne pour l'emploi de ces camps. Et comme les camps retranchés de Montalembert sont en partie les modèles d'après lesquels on a exécuté les constructions récentes de grandes fortifications, principalement celles de Paris, Coblentz, Cologne, Lintz, Ingolstadt, etc., le lecteur apprend ainsi à connaître, d'une manière générale, les principes d'après lesquels on doit juger et apprécier ces constructions.

Je crois aussi que mon *Manuel* pourra être de quelque utilité au professeur dans ses leçons sur l'attaque et la défense des places. En effet, comme les élèves comprennent parfaitement une théorie lorsque l'emploi de cette théorie est éclairci par des exemples, MM. les professeurs devront, après avoir exposé les principes généraux de l'attaque et de la défense, expliquer l'application de ces principes à l'attaque et à la défense des meilleures méthodes de fortification. Mes planches représentant, par des dessins complets, l'attaque en règle contre les première et troisième manières de Vauban, et contre les méthodes de Cormontaingne, Coëhorn et Montalembert, il suffira au professeur de mettre ces planches entre les mains de ses auditeurs, et de leur expliquer les travaux de siége qu'elles représentent, en leur donnant les raisons qui rendent ces travaux nécessaires. Ces planches à la main, il est presque impossible que les élèves ne

comprennent pas les explications du professeur, ce qui est toujours difficile quand on manque de semblables dessins, et qu'on est obligé d'y suppléer par des esquisses faites à la main, avec la craie, sur le tableau, esquisses que les élèves doivent également copier à la main.

INTRODUCTION.

L'Histoire de la fortification permanente se divise, comme l'histoire universelle, en trois époques principales, la *fortification antique*, la *fortification du moyen âge* et la *fortification moderne*. La fortification antique embrasse les temps de l'antiquité, la fortification du moyen âge, les temps du moyen âge, et la fortification moderne commence à l'invention de la poudre. Je traite superficiellement la fortification antique et la fortification du moyen âge, parce que les principes de ces fortifications n'ont, pour la science actuelle, qu'un intérêt historique, et que en leur accordant trop d'espace j'eusse dépassé les limites assignées à cet ouvrage. La fortification moderne, qui fait presque à elle seule le contenu de l'ouvrage, se divise en chapitres indiqués par l'emploi qu'on fit de l'art de fortifier dans les différents Etats de l'Europe.

On sait qu'une conséquence de l'invention de la poudre, et de son application à la guerre, fut, à la fin du XVe siècle, ou au commencement du XVIe siècle, la construction en Italie des premières fortifications bastionnées, dont on désigne actuellement les principes sous le nom de fortification italienne. Elle fut, dans le cours du XVIe siècle, universellement reconnue comme la meilleure méthode, et appliquée dans la plupart des Etats de l'Europe, presque exclusivement par des ingénieurs italiens. Elle forme par conséquent la première période de la fortification moderne.

A la fin du XVIe siècle on inventa en Hollande la fortification hollandaise. Elle remplaça en partie la fortification italienne, et fut employée pendant le XVIIe siècle. Elle forme donc la deuxième période de la fortification moderne.

A la fin du XVIIe et dans le cours du XVIIIe siècle les Français s'efforcent de réunir le caractère permanent de la fortification italienne avec la fortification hollandaise qui repose sur des rapports tactiques. Leur fortification prend une supériorité décisive, et, sauvegardée par les préjugés, elle est adoptée par presque toute l'Europe. Elle forme la troisième période de la fortification moderne.

Ce qui caractérise la fortification allemande c'est que, exempte de préventions, elle sut réunir à ses propres idées les bonnes idées des ingénieurs étrangers, et fonda ainsi une méthode dont n'approchent, en convenance et en originalité, ni la fortification italienne, ni la fortification hollandaise, ni la fortification française. La fortification allemande n'embrasse aucune époque déterminée, elle suit plutôt parallèlement les trois périodes susmentionnés. Je l'ai donc alternativement intercalé entre ces périodes, suivant qu'elle se rapprochait de chacune d'elles. Ainsi la fortification allemande par *Albert Dürer* précède la fortification italienne, et la fortification allemande par *Daniel Speckle* suit cette fortification, tandis que les ingénieurs allemands postérieurs des XVIIe et XVIIIe siècles sont placés après l'ancienne fortification hollandaise.

La fortification hollandaise se divise en ancienne et en nouvelle. Cette dernière, celle de Coëhorn, est, pour des raisons scientifiques, traitée immédiatement après la fortification française.

Les subdivisions adoptées pour cet ouvrage sont donc les suivantes :

LIVRE I. — FORTIFICATION ANTIQUE.

LIVRE II. — FORTIFICATION DU MOYEN AGE.

LIVRE III. — FORTIFICATION MODERNE.

CHAPITRE I.

Fortification allemande par Albert Dürer, dont les principes forment transition entre la fortification antique et la fortification moderne.

CHAPITRE II.

Fortification italienne. On y traite d'une manière générale les principes de cette fortification, et on y esquisse brièvement les méthodes des plus célèbres ingénieurs italiens tels que : Micheli, Tartaglia, Alghisi da Carpi, Paciotto d'Urbin, Girolamo, Maggi, Jacomo, Castriotto, Marchi, Busca, Floriani et Donatto Rosetti.

CHAPITRE III.

Fortification allemande par Daniel Speckle, qui a le mieux réussi à perfectionner la fortification italienne, et qu'on doit considérer comme un des plus grands génies qui aient illustré l'art de fortifier.

CHAPITRE IV.

Ancienne fortification hollandaise par Freitag, et indication des meilleurs auteurs qui écrivirent au XVIIe siècle dans l'esprit de cette fortification, Marolois, Volker, Melder, Russenstein, Scheither, Neubauer, Heidemann et Heer.

CHAPITRE V.

Fortification allemande dans le cours des XVIIe *et* XVIIIe *siècles.* Ce chapitre contient les plus célèbres ingénieurs allemands jusqu'à nos jours, savoir : Grotte, Dilich, qui améliora si bien l'ancienne fortification hollandaise; Landsberg l'aîné; l'illustre Rimpler dont le système, cent ans avant Montalembert, proclame déjà les principes fondamentaux de ce dernier; en outre les ingénieurs militaires Griendel d'Ach, Zader, Borgsdorf, Klengel, Werthmuller et le célèbre Landsberg, le véritable inventeur du système tenaillé; enfin Harsch, Buggenhagen, Sturm, Herlin, Glaser, Herbort, le roi Auguste II de Pologne et Pirscher.

CHAPITRE VI.

Fortification française. On y traite avec détails les manières de Pagan, Vauban, Cormontaingne et Bousmard, et on y esquisse les méthodes moins importantes de Errard de Bar-le-Duc, Blondel, Bernhard, Ozanam, Saint-Remi, Rosard, Bélidor, Rottberg, Robillard, le maréchal de Saxe, Filey, la Chiche, Falois, Cugnot, Trincano, Reveroni et Chasseloup.

CHAPITRE VII.

Nouvelle fortification hollandaise par Coëhorn. Cette fortification est placée après le précédent chapitre, parce qu'on ne peut reconnaître son véritable mérite qu'après avoir étudié les méthodes de Vauban et de Cormontaingne.

CHAPITRE VIII.

Evaluation de la valeur défensive des meilleures manières de la fortification bastionnée. On y expose l'attaque et la défense des manières de Vauban, Cormontaingne et Coëhorn.

CHAPITRE IX.

Système de Montalembert. Quoique cet ingénieur soit Français, on ne peut joindre son système à la fortification française dont il condamne les principes. On pourrait plutôt, eu égard à la grande analogie qui existe entre Montalembert et les plus célèbres ingénieurs allemands, tels que Albert Dürer, Rimpler, Landsberg, Herbort, et beaucoup d'autres, parmi lesquels il trouve si évidemment place, faire compter le système de Montalembert dans la fortification allemande. Au reste la position scientifique de cet ingénieur est tellement hors ligne, et son influence sur toutes les constructions récentes si décisive, qu'il ouvre en réalité une quatrième et dernière période de l'art de fortifier.

CHAPITRE X.

Système de Virgin, aussi original que remarquable.

CHAPITRE XI.

Système de Carnot. Quoique Français, cet ingénieur peut, pour les mêmes raisons que Montalembert, ne pas être compté dans la fortification française.

Tous les systèmes et ingénieurs susmentionnés sont présentés, dans cet ouvrage, suivant une liaison historique et scientifique. Le lecteur sera donc ainsi à même de suivre l'allure de la science dès son berceau, et de constater les degrés de sa formation successive jusqu'à son perfectionnement actuel ; et, comme cette histoire de la fortification renferme la critique des différentes méthodes, le lecteur aura aussi le moyen de juger le mérite des places fortes anciennes et nouvelles, d'estimer leur valeur défensive, et de calculer leur influence sur le théâtre de la guerre et sur les événements militaires. Tel a été mon but en écrivant l'*Histoire de la fortification permanente.* Je sais qu'on peut exiger d'une histoire de cette science d'autres développements, mais leur exécution eût donné à cet ouvrage une étendue qui eût de beaucoup dépassé les étroites limites assignées à un manuel.

LIVRE PREMIER.

FORTIFICATION ANTIQUE.

HISTOIRE

DE LA

FORTIFICATION PERMANENTE.

LIVRE PREMIER.

FORTIFICATION ANTIQUE.

Fortification primitive. — Dès que la première guerre eut désigné le parti fort et le parti faible, le vainqueur et le vaincu, ce dernier dut nécessairement sentir le besoin de protéger contre le vainqueur sa personne et ses propriétés. L'opprimé se retira donc dans des cavernes, dans d'épaisses forêts, dans des marais ou sur des montagnes escarpées, tandis qu'il rendait l'accès de ces lieux de refuge le plus inabordable possible, par des pieux, des clayonnages, des abatis ou des barricades. Là où le terrain n'offrait pas de semblables asiles naturels, on entoura sa demeure avec des palissades de pieux ou de clayonnages, avec des abatis, ou, quand le bois manquait, avec un parapet en terre, et comme l'établissement de ce parapet produisait dans le sol une excavation ou fossé, il

était naturel qu'on plaçât le parapet, afin de rendre son escalade plus difficile, immédiatement derrière le fossé. Si, dans ce premier essai de se retrancher, on doit chercher l'origine de la fortification, il s'ensuit que cette origine remonte aux temps les plus reculés. Cette fortification primitive, avec pieux et clayonnages, avec abatis et parapets en terre, fut d'abord exécutée en petit, mais elle s'agrandit bientôt avec l'accroissement des nations et le perfectionnement des armes dont on se servait pour l'attaque et la défense de ces retranchements, sur lesquels nous allons entrer dans des détails plus circonstanciés.

Dans son expédition dans l'Inde, Alexandre trouva, chez les peuples de cette contrée, un retranchement qui consistait en un rempart de terre revêtu avec des gazons et du clayonnage, ou bien avec des pieux reliés par des claies. La ville d'Uspe, que les Romains assiégèrent dans leur guerre contre Mithridate, était fortifiée d'une manière absolument semblable.—Hérodote rapporte que Darius, après avoir passé le Danube et le Don et avoir pénétré dans le pays des Budins, y détruisit une forteresse en bois, dont l'enceinte consistait en un fort et très-haut palissadement qui était long, sur chaque côté, de 7800 pas (5875^{m} 40).

La fortification primitive est à peu près la même chez tout peuple qui se trouve au premier degré de civilisation. Lors de la conquête du Mexique, Tabasco était entouré d'une enceinte de pieux entre lesquels on avait seulement laissé un petit espace afin de pouvoir tirer des flèches. Les heppahs ou villages fortifiés, que Cook rencontra dans la Nouvelle-Zélande, étaient situés sur des rochers escarpés, souvent entourés d'eau de tous côtés, ou sur des promontoires. Ils consistaient en une rangée de troncs d'arbres de 10 pieds (3^{m} 14) de haut qui étaient fortement reliés

par des brins d'osier, et avaient extérieurement une forte pente; de telle sorte que le défenseur pouvait découvrir le pied des troncs d'arbres. Un de ces retranchements avait un parapet en terre qui s'élevait de 24 pieds (7^{m} 54) au-dessus du fond du fossé, et était muni d'une palissade haute de 3 pieds (0^{m} 94), derrière laquelle se trouvait une parova ou place de combat élevée de 20 pieds (6^{m} 26), longue de 40 pieds (12^{m} 56) et large de 6 pieds (1^{m} 88). En avant du fossé, il y avait un palissadement très-incliné vers l'ennemi et un avant-fossé. Sur cette place de combat, les Indiens attendaient l'ennemi, lorsqu'il montait à l'assaut, et le précipitaient vers le sol par des jets de pierre et à coups de massue.

Il existait, dans l'antiquité, des remparts dont les talus intérieur et extérieur étaient revêtus de pieux. Cette fortification paraît s'être conservée longtemps en Europe, car il y avait encore, en 1700, dans la Hongrie et la Turquie, aux places de Canosa, Sigeth, Temeswar, etc., des remparts consistant en une double rangée de pieux dont l'intervalle était rempli avec de la terre prise dans un fossé placé en avant. Les forteresses de cette espèce se nommaient kalai. Dans le même temps, on établissait aussi ces camps retranchés qui étaient entourés d'un palissadement relié par des clayonnages, se nommaient palanques, et suffisaient pour garantir les frontières contre les troupes qui ne traînaient aucune artillerie après elles.

Fortification avec murs. — Ces fortifications, composées d'ouvrages en pieux et en terre, paraissent avoir été les premières dont les peuples de l'antiquité se soient servis. Mais la facilité avec laquelle ces retranchements étaient escaladés ou détruits par le feu donna naissance à l'invention de la construction de murs, de telle sorte que ces for-

tifications furent remplacées par des murs, et, comme l'utilité du fossé avait été reconnue depuis longtemps, il est vraisemblable que les premiers murs furent précédés d'un fossé. Ces murs reçurent une hauteur suffisante pour qu'il fût impossible d'y monter avec des échelles, et furent faits assez épais pour qu'on ne pût y faire brèche qu'avec peine. On leur donna, dans ce but, 30 pieds (9m 42), 40 pieds (12m 56), 50 pieds (15m 70) et même 100 pieds (31m 40) de hauteur, et 6 pieds (1m 88), 8 pieds (2m 51) et jusqu'à 12 pieds (3m 77) d'épaisseur (1). Avec cette force les murs pouvaient déjà opposer quelque résistance au bélier : on donnait aussi à leur plate-forme (terre-plein) une largeur suffisante pour l'emplacement des machines de guerre et la libre circulation des défenseurs (*pl.* I, *fig.* 1). Au-dessus du terre-plein ou de la plate-forme *eb* du mur *a*, s'élevait un parapet en pierre *ed*, par-dessus lequel on tirait. Pour mieux couvrir le défenseur, on éleva plus tard ce parapet jusqu'à hauteur d'homme, et on le garnit d'embrasures *f* par lesquelles on lançait sur l'ennemi des pierres ou des traits. La *fig.* 2 nous montre l'aspect antérieur, la *fig.* 3 l'aspect supérieur de ces embrasures. Quand les convenances l'exigeaient, ces embrasures étaient coupées obliquement, comme *c* dans les *fig.* 2 et 3. Les embrasures *f, f, f, c* avaient toutes le désavantage qu'elles ne permettaient pas de découvrir le pied du mur. Pour remédier, en quelque sorte, à ce défaut,

(1) Les murs découverts de Pompéi s'élèvent de 32 pieds (10m 05) au dessus de la plinthe des fondations. Les murs de Carthage étaient hauts de 45 pieds (14m 13), mais ceux de Ninive doivent avoir eu 100 pieds (31m 40) de hauteur.

(*Note de l'auteur.*)

on donnait au fond *ed* de l'embrasure *f* (*fig.* 1), à peu près dans la direction *de*, une forte pente vers l'extérieur. Mais comme, malgré cette disposition, l'ennemi pouvait encore ne pas être atteint quand il était parvenu au pied du mur, on fit, de distance en distance, avancer en dehors du mur *a* (*fig.* 4) de grandes consoles *bd* sur lesquelles on plaça des parapets garnis aussi d'embrasures *f*. Par l'ouverture *c*, formée par l'éloignement des consoles et nommée plus tard mâchicoulis, on pouvait tirer verticalement au pied du mur d'enceinte. La *fig.* 5 représente l'aspect antérieur de cette disposition. Les intervalles *c*,*c*,*c*, entre les consoles *bd*, *db*, forment les mâchicoulis. Ces intervalles, à l'extrémité des consoles, sont ou voûtés ou fermés par de grosses pierres de taille. Sur ces voûtes s'élève le mur de parapet *e*, *e*, *e*. Les embrasures *f*, *f*, *f* sont placées verticalement au-dessus des consoles. La *fig.* 6 montre l'aspect supérieur des mâchicoulis par lesquels on précipitait, sur l'ennemi qui donnait l'assaut, des pierres, de la poix ou de l'huile bouillante, et des brandons de toute espèce. Au reste, les mâchicoulis ne paraissent pas avoir été d'un emploi général, car la fortification de Pompéï en est dépourvue.

La plate-forme *eb* (*fig.* 1) du mur d'enceinte était souvent recouverte par un toit en bois *fghb*, destiné à garantir le défenseur contre les projectiles légers de l'assiégeant et contre la température. Pour augmenter la force défensive des enceintes, on employait toute sorte de moyens : Archimède fit, par exemple, au siége de Syracuse, ouvrir, dans les murs donnant sur la mer, des niches assez hautes (*fig.* 4) pour contenir des archers qui tiraient sur l'ennemi par des embrasures. Cette disposition paraît avoir été amenée par les machines de jet de l'assiégeant déjà fort nombreuses, et qui rendaient le séjour sur la plate-forme du mur, très-

dangereux; mais comme elle affaiblissait les murs, elle fut peu employée.

La communication de l'intérieur de la ville avec la plate-forme (terre-plein) de l'enceinte avait lieu de plusieurs manières. Dans la fortification de Pompéi, on arrivait sur le terre-plein par des escaliers spéciaux ou par les étages supérieurs des tours.

Tours flanquantes. — Que ce soit le hasard guidé par des circonstances locales, ou que ce soit le résultat de la méditation d'un individu, on reconnut bientôt que la force de résistance de chaque mur était extraordinairement augmentée, quand celui-ci avait, outre sa propre défense de front, encore une défense de côté. Dans ce but, on plaça devant le mur d'enceinte des tours *a, b, c, pl.* I (*fig.* 7). On les mit de préférence aux angles saillants et près des portes, et on leur donna plus de hauteur qu'au mur d'enceinte, en partie pour mieux voir et mieux flanquer le terre-plein, en partie pour séparer la plate-forme des tours du terre-plein de l'enceinte, afin que l'ennemi, donnant l'assaut, ne pût pas arriver sur ces plate-formes aussi facilement que sur le terre-plein. Pour rendre plus sensible le rapport des murs d'enceinte aux tours, dans la *pl.* I, *fig.* 7, la courtine *d*, c'est-à-dire, cette partie du mur d'enceinte qui réunit deux tours, a reçu 8 pieds (2^m 51) de largeur, la courtine *e* 12 pieds (3^m 77) et la courtine *f* 20 pieds (6^m 28). Dans la partie conservée de la fortification de Pompéi, on voit une tour s'élevant de 43 pieds (13^m 50) au-dessus de la plinthe des fondations, et dominant de 11 pieds (3^m 45) le mur d'enceinte qui a 32 pieds (10^m 05) de haut. Les tours de Ninive étaient hautes de 200 pieds (62^m 80) et dépassaient le mur d'enceinte de 100 pieds (31^m 40). Les tours de Carthage

étaient hautes de 60 pieds (18^{m} 84) et dépassaient le mur d'enceinte de 15 pieds (4^{m} 71). Dans les dessins donnés par *Folard* sur la fortification des villes de l'antiquité, les tours flanquantes ont, pour partie dominante, le tiers ou le quart de la hauteur des murs d'enceinte.

Le diamètre des tours variait autant que leur hauteur : mais on peut le fixer hors œuvres à 30 ou 40 pieds (9^{m} 42 ou 12^{m} 56), quoique, dans certains cas, les tours eussent un pourtour beaucoup plus grand. Une tour quadrangulaire de la fortification de Pompéï avance de 30 pieds (9^{m} 42), mesurés perpendiculairement au delà de l'enceinte, et à 23 pieds (7^{m} 22) de largeur.

D'après Thucydide, les tours ont autant de saillie à l'intérieur qu'à l'extérieur des murs d'enceinte, et cette disposition est à peu près aussi celle des tours conservées de la fortification de Pompéï. Vitruve recommande, au contraire, de faire avancer les tours le plus possible du côté extérieur du mur, pour obtenir un fort flanquement. Folard paraît aussi avoir suivi ce principe dans ses dessins, car il fait avancer ses tours rondes des deux tiers de leur diamètre en avant du parement extérieur du mur, comme les tours *b*, *c* dans la *pl.* I, *fig.* 8.

Pour remplir convenablement le but du flanquement, on plaçait les tours à portée de trait l'une de l'autre. On admet, pour cette portée, 100 toises ou 250 pas (188^{m}). Mais nous devons supposer que la portée de trait était le maximum de l'éloignement des tours, car, dans quelques cas où le terrain et d'autres circonstances l'exigeaient, on les plaçait beaucoup plus près. Dans la fortification de Pompéï, par exemple, les tours ne sont ni construites sur le même modèle ni réparties à égale distance le long de l'enceinte. Là où l'enceinte suit une ligne droite, les tours sont éloi-

gnées de 235 pas (176^m 96); mais où elle se brise, les tours ne sont éloignées que de 75 à 150 pas (56^m 18 à 112^m 95. — Dans la fortification de Carthage, les tours étaient distantes de 150 à 200 pas (112^m 95 à 150^m 60) l'une de l'autre. On peut donc, s'appuyant sur ces faits, admettre que l'éloignement des tours variait entre 70 et 200 pas (52^m 71 et 150^m 60).

Elles étaient quadrangulaires, hexagonales et octogonales, *pl.* 1, *fig.* 7; mais le plus fréquemment rondes, *fig.* 8, *a*, *b*, *c*, parce qu'elles offraient alors plus de résistance au choc du bélier. Aux murs de Pestum, qui remontent à la plus haute antiquité, les tours flanquantes étaient rondes: dans la fortification de Pompéï, au contraire, elles sont toutes quadrangulaires. — Les tours étaient, en outre, partagées en plusieurs étages et terminées, à leur partie supérieure, par une plate-forme (*pl.* I, *fig.* 9), entourée d'un parapet avec embrasures et mâchicoulis; des embrasures étaient aussi percées dans la hauteur des étages qui communiquaient entre eux par de forts escaliers ou par des échelles.

Pour donner aux tours plus d'indépendance, et enlever à l'ennemi la possibilité d'y arriver par le mur d'enceinte, lorsqu'il l'avait escaladé, on prenait quelquefois l'ingénieuse disposition qui suit : on faisait, à gauche et à droite de la tour (*fig.* 9), dans le terre-plein du mur d'enceinte, de larges coupures *c*, *c*, qui descendaient jusqu'au pied du mur, de telle sorte que la tour et le mur n'étaient reliés qu'au point *d* et, par conséquent, la tour était complétement isolée du terre-plein. Un pont *e* conduisait d'une courtine à l'autre et touchait la tour au point *f* où elle était garnie d'une porte. Lorsque l'ennemi escaladait le mur d'enceinte, on démontait le pont, et l'assiégeant ne pouvait ni entrer dans la tour, ni passer d'une courtine à l'autre. Dans cette position, il était exposé aux flèches qu'on tirait

sur lui des tours, et sa descente dans la place était fort dangereuse, parce que le défenseur renversait les échelles qu'il plaçait à l'intérieur du mur. On doit reconnaître dans ces tours détachées l'origine du principe : *Disposer, autant que possible, l'enceinte d'une place de telle sorte que la prise d'une partie de cette enceinte n'entraîne pas la prise de toute l'enceinte.*

Forme des forteresses. — La forme suivant laquelle les murs étaient tracés autour de la ville dépendait en partie du terrain, en partie des autres circonstances locales. Maintes fois, elle consistait en une série d'angles alternativement saillants et rentrants, qui étaient flanqués de tours ; et cette disposition était considérée comme la meilleure parce qu'elle était la plus facile à défendre ; mais le plus souvent l'enceinte n'offrait que des angles très-obtus. Vitruve recommande une enceinte se rapprochant le plus possible de la forme circulaire ; il rejette les angles aigus et très-saillants comme les plus faciles à attaquer et les plus difficiles à défendre.

Portes. — Les portes étaient toujours protégées par deux tours peu éloignées l'une de l'autre. En arrière du vantail garni de fer, il y avait encore ce qu'on nomme une herse, qui pendait au moyen de chaînes attachées à un treuil placé au-dessus du passage de la porte.

Doubles murs. — La faible largeur que les enceintes jusqu'à présent décrites offraient sur leurs plate-formes, occasionna quelquefois une autre construction de ces enceintes dont le plan est représenté *pl.* 1, *fig.* 10. On traçait deux murs *a*, *b* parallèles l'un à l'autre, et on les reliait de

distance en distance, par des murs perpendiculaires *c, c, c*. Les espaces en forme de caisses *d, d, d* qui en résultaient, étaient remplis avec des décombres ou de la terre battue qu'on prenait, d'après Végèce, dans un fossé placé en avant. Les murs du Pirée à Athènes, ceux de Byzance épais de 20 pieds (6^{m} 28), ceux de Ninive épais de 30 pieds (9^{m} 42), et ceux de Babylone qui, d'après les historiens, étaient épais de 70 pieds (21^{m} 98), avaient vraisemblablement été construits de cette manière.

Construction des murs. — Quant à ce qui concerne la construction des murs, quelques-uns étaient en briques, d'autres en très-fortes pierres dégrossies reliées sans mortier, avec des crampons et des ancres en fer; d'autres, ceux de Babylone par exemple, avaient pour liaison, au lieu de mortier de chaux, du bitume.

Murs gaulois. — Les murs de Bourges et des autres villes fortes de la Gaule avaient, d'après César, 40 pieds (12^{m} 56) d'épaiseur. Ils étaient (*pl.* I, *fig.* 11) composés de poutres *a, a, a* qui, l'extrémité tournée vers l'extérieur, étaient placées à 2 pieds (0^{m}628) l'une de l'autre, et dont les intervalles *b, b, b* étaient remplis avec de la terre battue. Sur ce premier lit se trouvait une seconde couche de poutres placées transversalement, éloignées aussi de 2 pieds (0^{m} 628) l'une de l'autre et dont les intervalles étaient également remplis de terre. La troisième couche était établie comme la première. Le rempart ainsi élevé jusqu'à sa hauteur totale était revêtu extérieurement d'un mur en pierre de taille. Ces enceintes avaient beaucoup de solidité, parce que les poutres résistaient aux chocs du bélier, tandis que le mur de revêtement et la terre les garantissaient du feu.

Fossés de forteresse. — Quant au fossé, il existe à cet égard des versions très-différentes, car quelques personnes soutiennent que les enceintes de l'antiquité n'avaient pas de fossés, étayant leur opinion de ce que la plupart des grands écrivains, dans la relation des siéges remarquables, ne font nullement mention de passages ou de descentes de fossés : ainsi César dans la relation du siége de Marseille et Polybe dans celle du siége de Lylibée. Cette objection n'est pas sans fondement, car le passage du fossé doit avoir été, dans l'antiquité comme à présent, une des plus dangereuses opérations de l'attaque, et il parait certainement très-singulier que César, Polybe, Onosander et d'autres écrivains, qui nous ont laissé des relations très-détaillées sur les travaux des siéges de cette époque, ne parlent pas de cette opération. Folard n'en admet pas moins que toutes les anciennes places étaient garnies d'un fossé et que si le passage du fossé n'est pas expressément mentionné, c'est une négligence des écrivains. Quoiqu'il ne faille admettre qu'avec une grande réserve les jugements du chevalier de Folard sur d'autres points, notamment en ce qui concerne la construction des machines de guerre où sa vive imagination l'entraîna peut-être souvent trop loin, nous serons pourtant ici de son avis, et nous croirons avec lui que le plus grand nombre des anciennes forteresses était réellement précédé d'un fossé. De tous les moyens qui s'offraient à l'assiégé pour tenir le bélier éloigné du mur, il n'en est certainement aucun qui soit aussi simple et aussi naturel que de placer au pied de ce mur un fossé. L'antiquité nous a laissé trop de preuves de sa grande pénétration militaire pour que ce ne soit pas une injustice d'admettre que ce moyen lui a échappé. Du reste, en opposition avec les écrivains précédemment mentionnés, un grand nombre d'auteurs font une mention expresse du fossé.

Flavius Josèphe raconte, dans la description de Jérusalem, que la montagne Besetha, placée contre la forteresse Antonia, était entourée d'un fossé très-profond qui empêchait qu'on ne pût arriver au pied de la tour Antonia, et par suite la rendait beaucoup plus forte. Polybe dit aussi que la forteresse Syrinx, qu'Antiochus assiégea, était entourée de trois fossés dont chacun avait 30 aunes de largeur et 15 aunes de profondeur. La largeur et la profondeur du fossé étaient certes très-variables. Folard dans ses dessins, qui ne sont au reste accompagnés d'aucune échelle, donne au fossé environ le tiers de la hauteur du mur d'enceinte pour profondeur, et les deux tiers de cette hauteur pour largeur. Si nous supposons la hauteur moyenne du mur d'enceinte de 40 à 50 pieds (12^m 56 à 15^m 70), alors, d'après Folard, la largeur du fossé serait d'environ 25 à 35 pieds (7^m 85 à 10^m 99), et sa profondeur de 14 à 17 pieds (4^m 40 à 5^m 34). Quoique cette dernière profondeur corresponde environ à la profondeur du fossé des fortifications actuelles, elle nous paraît pourtant trop petite, car tous les fossés des anciennes villes fortifiées devaient être plus profonds que les fossés de forteresses actuelles. Mais la largeur paraît aussi avoir été supposée trop faible. Celui qui avait le temps et les moyens de construire pour sa défense un mur haut de 50 pieds (15^m 70) et épais de 8 pieds (2^m 51), se serait difficilement contenté d'un fossé large de 35 pieds (10^m 99), dont le comblement aurait comparativement coûté peu d'efforts à l'ennemi. Peut-être se rapprocherait-on plus de la vérité, en admettant la largeur du fossé de 50 à 60 pieds (15^m 70 à 18^m 84) qui est à peu près celle des fossés précédemment mentionnés de la forteresse de Syrinx. — Il est du reste bien entendu que ces comparaisons de nombre qui étaient nécessaires pour donner une juste idée des fossés

de forteresses de l'antiquité, ne sont établies que sur des estimations tout à fait générales et approximatives.

Contrescarpe. — A l'égard de l'état de la contrescarpe ou du bord extérieur du fossé, il s'élève aussi des doutes. Dans les dessins de Folard quelques contrescarpes ont des murs de revêtement, d'autres ne sont revêtues qu'avec des gazons. On peut conjecturer que les deux cas se présentaient, suivant les moyens de construction dont on disposait ou l'intention du constructeur de donner la préférence au premier ou au second de ces revêtements (1). Voici une disposition de contrescarpe antique très-remarquable. On montait à savoir quelquefois la contrescarpe des fossés secs suivant un talus doux destiné à faciliter sur tous les points la retraite des troupes, comme cela eut lieu dans la lutte entre Asdrubal et Métellus sous les murs de Palerme. Au siége de Rome par les Goths, Bélisaire fit une sortie au moyen d'une semblable contrescarpe. Sa cavalerie fut battue et contrainte de se former de nouveau au fond du fossé sous la protection des défenseurs placés sur le mur : Bélisaire ressortit ensuite, attaqua avec cette cavalerie l'ennemi pour la seconde fois, et le renversa. — Peut-être ce fait, qu'il connaissait indubitablement, a-t-il fourni au ministre de la guerre français Carnot la première idée de son glacis en contre-pente, qui a fait tant de bruit dans ces derniers temps.

---

(1) Dans la fortification de Pompéï la contrescarpe n'est pas encore découverte.

(Note de l'auteur.)

Les fossés étaient pleins d'eau dès que le terrain le permettait. Dans ce cas on construisait sur le fossé un pont disposé, afin d'empêcher l'ennemi de s'en servir pour arriver à la porte, avec une partie mobile pouvant tourner autour d'un axe de fer et être placée par le défenseur dans la position verticale au moyen d'une chaîne. Afin que l'ennemi qui ne pouvait profiter, pour traverser le fossé, d'un pont ainsi relevé, fût empêché de le détruire, on construisait sur la contrescarpe des tours à la tête de ce pont. La conservation du pont permettait toujours à l'assiégé de reprendre l'offensive par des sorties. Il faut reconnaître dans ces tours de pont l'origine de nos têtes actuelles de pont, qui remplissent le même but.

Doubles enceintes. — Quand quelques parties d'une ville étaient peu favorablement situées, ou quand on avait pour but de leur donner une plus grande force de résistance, on formait, comme à Jérusalem, à Rhodes, etc., de doubles et de triples enceintes qui étaient ordinairement éloignées de 60 à 80 toises l'une de l'autre. Ecbatane, capitale des Mèdes, était située sur une haute montagne et entourée de sept murailles placées l'une derrière l'autre en amphithéâtre (1).

---

(1) Suivant Hérodote, livre 1, § 98, « chaque enceinte ne surpassait l'enceinte voisine que de la hauteur des créneaux. La première enceinte était blanche, la seconde noire, la troisième pourpre, la quatrième bleue, la cinquième rouge clair, la sixième argentée et la septième dorée.» Suivant Diodore, la première enceinte avait un périmètre de 240 stades (4440^{m}).

(*Note du traducteur.*)

Citadelles. — Pour réserver au défenseur un dernier refuge quand l'ennemi s'était emparé de la ville, on construisait, soit sur le côté des villes comme à Jérusalem et à Carthage, soit dans leur intérieur comme à Athènes et à Thèbes, de petites forteresses spéciales, dont l'enceinte, tout à fait séparée de l'enceinte principale de la ville, était ordinairement assez grande pour admettre dans son sein le nombre total des défenseurs. Il faut voir dans ces petites forteresses l'origine de nos citadelles actuelles.

Grandeur des forteresses. — Les villes de l'antiquité avaient ordinairement une étendue assez vaste pour recevoir dans leur sein tous les habitants des pays environnants : ces derniers s'y réfugiaient avec leurs troupeaux et leurs trésors. Un peuple ainsi rassemblé devait résister énergiquement à l'ennemi, et la valeur défensive des places était très-augmentée par cette circonstance que les assiégés ne luttaient pas seulement pour eux-mêmes, mais aussi pour leurs femmes et leurs enfants, et qu'il était bien connu que la prise d'une ville entraînait ordinairement avec elle la réduction en esclavage de tous ses habitants. De là les nombreuses et brillantes défenses que l'histoire nous a conservées, et auxquelles l'histoire militaire moderne peut à peine opposer quelques faits semblables.

Description de Carthage. — Pour donner des notions plus précises sur les places fortes de l'antiquité, nous allons décrire avec détails Carthage, la plus remarquable d'entre elles. La fortification de cette ville célèbre se distinguait de toutes les fortifications de l'antiquité, par une grandiose et solide exécution, par une sage combinaison de tous les intérêts politiques, commerciaux et militaires. Tous les

savants reconnaissent unanimement que Carthage était située dans le golfe fermé à l'ouest par le cap Guardia, nommé chez les anciens le cap d'Apollon et chez les Arabes Ras-Zebib, et à l'est par le cap Bon, le cap Hermeum des anciens et le Ras-Addar des Arabes. La *fig.* 1 de la *pl.* IV représente ce golfe. Quant à la position exacte de la ville, Bélidor (1), Shaw (2), d'Anville (3), Estrup qui adopte l'avis du professeur Ritter à Berlin, Châteaubriand (4), Humbert, Mannert (5), Heeren (6), etc., ont émis des opinions très-différentes; pourtant, dans ces derniers temps, les hypothèses développées du capitaine de vaisseau danois Falbe (7) et du Français Dureau de la Malle (8), qui se basent sur la description topographique des ruines de l'ancienne Carthage entreprise par M. Falbe, anéantissent très-

---

(1) *Architecture hydraulique.*

(2) Tom. I, pag. 199 de la traduction française.

(3) *Géographie ancienne*, tom. III, pag. 85.

(4) *Itinéraire*, tom. III, pag. 180, 3e édition, 1812.

(5) *Géographie des Grecs et des Romains*, 10e partie (en allemand).

(6) *De la politique et du commerce des peuples de l'antiquité*, traduction française de M. de Suckau.

(7) M. Falbe fut pendant plusieurs années consul général de Danemarck à Tunis, et publia l'excellent plan intitulé : *Plan du terrain et des ruines de Carthage*, levé et dessiné en 1831. En outre : *Plan de la côte de Tunis, depuis Porto-Farina jusqu'à Mahadia*, avec notes et corrections.

(*Note de l'auteur.*)

(8) *Recherches sur la topographie de Carthage*, par Dureau de la Malle, Paris, 1835.

(*Note de l'auteur.*)

heureusement les doutes existants. Nous suivrons de préférence dans la description suivante les vues de Dureau. D'après lui, Carthage était située sur la partie sud-est de la petite presqu'île dont la rive est contient les caps Quamard, et Carthage, *pl.* IV, *fig.* 1. Du côté du continent, seul point où, aussi longtemps qu'ils furent exclusivement maîtres de la mer, les Carthaginois eurent à craindre une attaque, la ville était fermée par une triple enceinte *ABC* (*pl.* IV, *fig.* 2). Cette enceinte s'appuyait au sud au lac de Tunis (el Bahira) et s'étendait au nord presque jusqu'aux lagunes actuelles nommées Sebka, qui dans l'antiquité formaient un golfe de mer ouverte comme l'Anglais Shaw l'a démontré (1). Du lac de Tunis jusqu'au point *B* chaque enceinte paraît avoir suivi une chaîne continuelle de collines, formant des angles saillants et rentrants, et avoir ainsi été pourvue d'un bon flanquement. De *B* la triple enceinte s'étendait vraisemblablement en ligne droite vers le Sebka, et se réduisant alors à un simple mur, continuait suivant le cercle *CDE* vers la mer. De *C* vers *E* la direction est encore actuellement indiquée par une série continuelle de ruines de murs. Sur la rive est, ce simple mur suivait la direction *EG* jusqu'au cap Carthage, où l'on trouve encore aujourd'hui des restes

---

(1) Il est aussi démontré que le terrain *FFF* est un sol d'alluvions, et que dans l'antiquité l'actuelle Sebka s'avançait jusqu'au point *C*, c'est-à-dire jusqu'aux murailles de la ville. Toute l'étendue de côtes depuis l'ancienne Utique jusqu'au cap Quamart paraît (*pl.* IV, *fig.* 1) avoir été très-modifiée par le mouillage de la Medjerdah, la Bagrada des anciens, dont l'embouchure aurait été dans l'antiquité plus à l'est, à proximité du cap Quamart.

(*Note de l'auteur.*)

de murailles. De là l'enceinte côtoyait jusqu'au point *H* la côte sud, laissant entre elle et la mer de larges quais sur lesquels on déchargeait les marchandises. La ville était séparée par un simple mur *AH* de la langue de terre, sur la pointe sud de laquelle se trouve aujourd'hui le fort Goleta, et qui se nommait dans l'antiquité Tœnia.

La triple enceinte de Carthage consistait en deux murailles situées l'une derrière l'autre et un parapet de terre pour troisième enceinte. La première muraille, celle placée contre la ville, formait l'enceinte principale. Elle était haute de 45 pieds (14^{m} 13), était garnie d'un grand nombre de tours flanquantes hautes de 60 pieds (18^{m} 84) et avait 2 étages ménagés dans son épaisseur. L'étage inférieur donnait des écuries pour 300 éléphants et des magasins pour leurs fourrages : l'étage supérieur pouvait renfermer 4000 chevaux. — Enfin les deux étages contenaient encore assez d'espace pour le casernement de 24000 hommes. La seconde muraille était plus faible, et la troisième enceinte, placée à l'extérieur, consistait en un parapet de terre palissadé et précédé d'un fossé. Nous avons (*pl.* IV, *fig.* 2) indiqué cette dernière enceinte par une ligne pointillée. Les gros points désignent sur les deux autres enceintes les tours flanquantes.

Le mur *ikl* divisait la ville en deux parties, l'ancienne ville, et Megara, espèce de faubourg. Dans l'ancienne ville il faut remarquer les ports et la citadelle, qui étaient en même temps les parties les plus anciennes de la ville. Le port extérieur *a*, en communication immédiate avec la mer au moyen d'une entrée de 70 pieds (21^{m} 98) de large, fermée par une chaîne de fer, était destiné aux vaisseaux marchands. Au nord de ce port et communiquant avec lui, se trouvait le port de guerre ou le Cothon, bassin creusé au milieu duquel s'élevait une petite île dont les rives, ainsi

que celles du bassin, étaient entourées de larges quais en pierre, recouverts de grandes voûtes qui contenaient 200 vaisseaux de guerre et les magasins nécessaires pour ces vaisseaux. Cette île renfermait aussi le palais de l'amiral qui pouvait, de sa demeure, inspecter toute la flotte. Le Cothon avait sa propre fortification. De gros môles couvraient le port contre l'introduction des flots de la mer.

Il résulte de ce qui précède que les vaisseaux de guerre devaient traverser le port marchand pour arriver au port militaire. Mais lorsque Scipion eut construit à partir de la langue de terre Tænia, au travers de la mer, une digue large à la partie inférieure de 96 pieds (30^{m} 14) et à la partie supérieure de 24 pieds (7^{m} 54), et eut ainsi fermé l'entrée *c* des deux ports, les Carthaginois exécutèrent de leur côté un autre ouvrage gigantesque, en creusant en *f*, pendant le siége, une nouvelle sortie à leur flotte de guerre.

En *g* se trouvait le Forum d'où l'on montait par deux rues formées de hautes maisons à six étages, vers la citadelle nommée Byrsa, située sur une colline haute et escarpée. Cette citadelle était séparée de la ville par un mur principal vraisemblablement tracé suivant *ikmn* : elle renfermait en son point culminant le célèbre temple d'Esculape qui lui servait de réduit. — Le faubourg Megara, d'un plus grand circuit que la partie vieille de la ville, était coupé par des jardins et des canaux qui pouvaient servir à l'assiégé de retranchements défensifs après la prise de l'enceinte principale. A l'intérieur de la ville, auprès de la mer, se trouvaient de très-grands cimetières. — Quatre portes principales étaient percées dans la triple enceinte. — Strabon dit que le nombre des habitants de Carthage montait à 700,000, mais cette donnée paraît exagérée, car, dans le dernier siége, tous les habitants de la contrée, qui était fort peuplée,

se réfugièrent dans la ville, et il ne s'y trouva plus après la reddition que 50,000 âmes. — Si donc la ville avait eu 700,000 habitants, il en aurait péri les 13/14 pendant le siége, ce qui paraît tout à fait invraisemblable, d'autant plus que Polybe aurait fait mention d'une perte aussi considérable. En admettant une population de 200,000 à 250,000 habitants, on sera plus près de la vérité (1).

Muraille de la Chine. -- Nous devons encore mentionner deux constructions de fortifications qui appartiennent à l'antiquité et sont surtout dignes de remarque parce qu'elles n'avaient pas pour but la fermeture d'une place, mais la sûreté de toute une frontière. Nous voulons parler des murs Pictes, entre l'Angleterre et l'Ecosse, et de la célèbre muraille de la Chine. Les premiers furent exécutés par des soldats romains, par ordre de l'empereur romain Alexandre Sévère, 210 ans après J.-C. Ils s'étendaient de Carlisle à Newcastle, étaient longs de 16 milles allemands (12 myriamètres), hauts de 12 pieds ($3^m 77$) et épais de 9 pieds ($2^m 83$). La muraille de la Chine fut construite 213 ans av. J.-C. Elle s'étend de l'ouest à l'est, est longue de 714 milles allemands (538 myriamètres) et fut achevée en dix ans. La partie inférieure consiste en carreaux de pierre de taille, la partie supérieure en grosses briques cuites. Grâce à la solidité de sa construction elle s'est très-bien conservée. Sa

---

(1) Le lecteur peut consulter sur Carthage, outre les ouvrages auxquels renvoie M. de Zastrow, le volume de l'*Univers pittoresque*, intitulé *Afrique ancienne*, dans lequel la partie relative à Carthage a été rédigée par MM. Dureau de la Malle et Yanoski.

(*Note du traducteur.*)



hauteur monte à 26 pieds ($8^m 46$), sa largeur supérieure à 14 pieds ($4^m 40$); elle est garnie de tours flanquantes, distantes environ de 100 pas ($75^m 30$) l'une de l'autre, et traverse indifféremment les hautes montagnes, les profonds ravins, les larges vallées et les fleuves : elle est pourtant si sagement tracée qu'elle a presque toujours en front des défilés difficiles à passer, pendant qu'intérieurement les pentes du terrain sont douces. Aux portes et sur les autres points qu'on a voulu spécialement renforcer se trouvent plusieurs enceintes placées l'une derrière l'autre. Tous les peuples doivent avoir dans l'origine coopéré à l'exécution de cette gigantesque entreprise qui ne remplit pas complétement son but d'arrêter l'invasion des hordes mongoles, car toutes les fois que ces peuples le veulent sérieusement, ils parviennent à forcer la muraille.

BIBLIOGRAPHIE.

On peut consulter sur la fortification et les machines de guerre des anciens les écrivains suivants : Thucydide, Xénophon, Archimède, Athénée de Byzance, Philon de Byzance, Héron d'Alexandrie, Polybe, surtout les éditions de ses écrits commentés par Folard, Diodore de Sicile, Denys d'Halicarnasse, Plutarque, Arrien, Flavius Josèphe, Onosander, Appien, J. César, Vitruve, Frontin, etc., etc. (1). Nous in-

---

(1) Outre ces auteurs originaux, le lecteur curieux d'approfondir

diquons ces sources à nos lecteurs pour qu'ils puissent lire quelques-unes d'entre elles; mais nous ne leur conseillons pas de faire une étude approfondie de tous les écrivains militaires de l'antiquité ou de leurs commentateurs ou traducteurs, parce que cette étude n'est que d'un intérêt secondaire pour la fortification actuelle et que le même temps sera mieux employé à l'étude des écrivains des fortifications modernes.

---

la fortification et l'art des siéges chez les anciens, doit recourir aux ouvrages suivants :

Guischardt. *Mémoires militaires sur les Grecs et les Romains.* 1758, la Haye, in-4°, et Lyon, 1760, 2 vol. in-8°.

Guischardt. *Mémoires critiques et historiques sur plusieurs points d'antiquité militaire.* 1773, Berlin. 4 vol. in-8°.

Joly de Maizeroy. *Traité sur l'art des siéges et les machines des anciens.* Paris, 1778, in-8°.

Mandar. *Architecture des forteresses.* Paris, 1801, in-8°.

Dureau de la Malle. *Poliorcétique des anciens.* Paris, 1819, in-8°. Depuis la publication de ce volume, le savant académicien a lu devant l'Académie des inscriptions, ses mémoires sur la poliorcétique des Grecs et des Romains.

Ciriacy. *Geschichte des Kriegswesens des Alterthums* (*Histoire de l'art militaire chez les anciens*). Berlin, 1828, in-18.

(*Note du traducteur.*)

LIVRE DEUXIÈME.

FORTIFICATION DU MOYEN AGE.

LIVRE DEUXIÈME.

FORTIFICATION DU MOYEN AGE.

La fortification des villes de l'antiquité n'éprouva presque aucun changement au moyen âge. On vit encore à cette époque des murailles d'enceintes avec tours : pourtant ces murailles étaient ordinairement simples, mais garnies comme chez les Romains de créneaux et de mâchicoulis. Presque toutes les villes du moyen âge furent fortifiées d'après ces principes (1). L'art de fortifier ne fit aucun progrès au

(1) « On ne se contenta pas d'entourer les villes d'une enceinte, on les fortifia à l'intérieur, on crénela les maisons. Chaque habitation devint une petite forteresse terminée à la partie supérieure par une plate-forme horizontale garnie d'un mur formant parapet et découpé en créneaux ; souvent une tour carrée dominait le tout et permettait de découvrir au loin les mouvements de l'ennemi dans la campagne. Il existe encore dans certaines villes des maisons crénelées. Toutes, malgré les nombreuses transformations qu'on leur a fait subir, ont un caractère particulier : les ouvertures y sont rares, petites et

moyen âge, surtout parce que la chute de la domination romaine fit presque totalement disparaître l'art de l'attaque en règle. Les barbares envahissants ne connaissaient ni la construction ni l'emploi de ces grosses machines de siége qui faisaient trembler les murailles les plus épaisses. Ils ne connaissaient d'autre attaque que l'escalade le sabre au poing. Les murailles d'enceinte et les tours résistaient suffisamment à une pareille attaque : le besoin de perfectionner la fortification ne se faisait donc pas sentir. Au temps des croisades, on employa il est vrai de nouveau quelques anciennes machines de guerre, sans que cette circonstance fît faire des progrès à la fortification.

Description de Jérusalem et de Cologne. — Comme exemples de la fortification du moyen âge, nous décrirons celle des villes de Cologne et de Jérusalem. La première consistait en une muraille d'enceinte avec tours flanquantes et fossé en avant (*pl.* IV, *fig.* 3). Il n'y avait ni ouvrages extérieurs, ni autre modification à la fortification de l'antiquité. La muraille d'enceinte avait au reste de fortes dimensions et était d'une excellente construction, elle a été utilisée dans la fortification récente de Cologne.

La fortification de Jérusalem au temps des croisades présente plus d'intérêt ; elle fut vraisemblablement élevée sur les ruines des anciennes murailles que Titus détruisit ; pour s'en emparer, les croisés durent employer quelques-unes

---

distribuées du haut en bas d'une manière tout à fait irrégulière : l'aspect en est triste et morne, la hauteur souvent considérable » (*De la fortification à l'usage des gens du monde,* Paris, 1844, pag. 16).
(*Note du traducteur.*)

des machines de guerre de l'antiquité. La fortification, dont nous donnons une esquisse (*pl.* IV, *fig.* 4), était très-renforcée par le terrain, car la ville était située sur un plateau, limité au sud-ouest et à l'ouest par des pentes rapides tombant dans les profondes vallées de Josaphat et de Rephraïm. Les murs d'enceinte suivaient en grande partie le bord supérieur de ce plateau : ils battaient efficacement chaque pente roide de la vallée que l'ennemi devait traverser avec ses machines de siége, pour arriver au pied des murs. Le côté nord était le seul qui offrît un point d'attaque aisé. La ville avait une double enceinte avec tours flanquantes. Le premier mur paraît avoir été plus bas et aussi plus faible que le second qui formait la principale enceinte. Sur quelques points, par exemple au nord du Calvaire, le mur se dirigeait en lignes brisées, et c'est pourquoi les tours flanquantes y manquaient. Le château de David et la mosquée d'Omar, cette dernière entourée d'un double mur, formaient deux citadelles dans lesquelles se jeta aussi une partie des défenseurs, lorsque l'enceinte principale fut prise par les croisés.

Fortification des châteaux forts au moyen âge. — Outre la fortification des villes, la fortification des châteaux à cette époque est très-remarquable. Déjà les Romains avaient construit le long de leurs routes militaires de semblables petits forts dans le but de couvrir ces routes. Charlemagne les leur emprunta, lorsque, pour maintenir dans l'obéissance les pays qu'il avait conquis, il les enlaça d'un réseau de semblables châteaux forts, qui, quelques siècles plus tard, quand la noblesse et le clergé eurent acquis la puissance et la richesse, augmentèrent en nombre et en force. Un château fort féodal était soit rond, soit

triangulaire, soit quadrangulaire, soit polygonal, et pourvu d'un haut beffroi. Il s'élevait ordinairement sur la cime d'une montagne pour apercevoir du plus loin possible le butin qui s'approchait et l'ennemi, et pour rendre plus difficile l'accès de la porte qui était garanti par une herse et un pont-levis. Une galerie souterraine conduisant dans la campagne, servait, soit à s'enfuir lorsque, par suite du siége, qui n'était le plus souvent qu'un blocus, les vivres manquaient, soit pour amener du renfort. En Angleterre et en France les châteaux forts avaient souvent un grand développement, et leurs enceintes étaient pourvues, comme celles des villes, de tours flanquantes (1).

---

(1) On trouve des détails sur les châteaux forts au moyen âge dans la plupart des ouvrages qui traitent de l'histoire des monuments au moyen âge, entre autres dans l'*Histoire sommaire de l'architecture religieuse, militaire et civile au moyen âge*, par *de Caumont*, Paris, 1837, chez Derache.

M. *Guizot*, dans son *Histoire de la civilisation en France*, tom. III, pages 327 à 358, donne aussi des détails intéressants sur ce sujet. « Plus d'une villa gallo-romaine, dit-il, en se fortifiant et après bien des vicissitudes, a fini par se métamorphoser en château... — Saint Nicet, évêque de Trèves, pour préserver son troupeau, élève autour d'une colline *trente tours* qui l'enfermaient de tous côtés... — Les monastères, les églises se fortifièrent aussi ; on les entoura de tours, de remparts, de fossés, on les garda assidûment, on y soutint de longs siéges. Les bourgeois firent comme les nobles ; les villes, les bourgs furent fortifiés... Les fortifications pénétraient partout comme la guerre. Chaque rue avait ses barrières, chaque maison sa tour, ses meurtrières, sa plate-forme. »

M. *A.A. Monteil*, dans son *Histoire des Français des divers états*

La ligne anséatique et les ordres de chevalerie ont surtout fait beaucoup pour la fortification du moyen âge. Les établissements les plus grandioses leur sont dus. Le château de Marienbourg dans la Prusse occidentale et la fortification de Kokenhusen sur la Dwina donnent une haute idée de la capacité fortificatrice de l'ordre allemand.

---

aux cinq derniers siècles, tom. I, pag. 92 et 93, décrit comme il suit le *château de Montbazon* près de Tours, au XIVe siècle :

« Une position superbe, une montagne escarpée, hérissée de rochers, sillonnée de ravins et de précipices : sur le penchant est le château... La porte se présente toute couverte de têtes de sangliers ou de loups, flanquée de tourelles et couronnée d'un haut corps de garde... trois enceintes, trois fossés, trois ponts-levis à passer... tous les combles sont bordés de mâchicoulis, de parapets, de chemins de ronde, de guérites. Au milieu de la cour est le donjon qui renferme les archives et le trésor. Il est profondément fossoyé dans tout son pourtour, et on n'y entre que par un pont presque toujours levé ; bien que les murailles aient comme celles du château plus de six pieds d'épaisseur, il est revêtu jusqu'à la moitié de sa hauteur d'une chemise ou second mur en grosses pierres de taille... Ce château a quelque chose de léger, de frais, de riant que n'avaient pas les châteaux lourds et massifs des siècles passés. »

On peut aussi consulter sur le même sujet, *Hallam, l'Europe au moyen âge*, traduction Dudouit et Borghers, Paris, 1828, tom. IV, pag. 209 et suivantes.

(*Note du traducteur.*)

BIBLIOGRAPHIE DE LA FORTIFICATION AU MOYEN AGE.

1° *La fortification permanente pour toutes armes* de *Blesson*, Berlin, 1830. Cet ouvrage est celui où la fortification du moyen âge a été jusqu'à présent le mieux et le plus complétement décrite. L'auteur fait surtout ressortir avec sagacité l'influence que le caractère national des différents peuples a exercée sur la fortification des châteaux et des forts.

2° *L'antiquité renouvelée* de *Mélisantes*, ou Description des plus célèbres châteaux forts de l'Allemagne, 1721, Francfort et Leipzig.

3° *Les châteaux féodaux et les forteresses de l'Allemagne*, par *Gottschalk*, 6 volumes. Halle, 1836.

4° *Les châteaux féodaux de l'empire autrichien.*

LIVRE TROISIÈME.

FORTIFICATION MODERNE.

LIVRE TROISIÈME.

FORTIFICATION MODERNE.

INTRODUCTION.

Si l'invention de la poudre, ou plutôt son premier emploi à la guerre, produisit une grande révolution dans l'architecture militaire, l'influence de ce puissant agent militaire se fit surtout sentir d'une manière décisive sur la forme de la fortification. Quand, où et par qui furent inventées les premières bouches à feu, et à quel siége commença-t-on à les employer pour la défense ou pour l'attaque? Jusqu'à présent ces questions n'ont pas été éclaircies d'une manière satisfaisante. D'après quelques-uns, ce fut un dominicain allemand, Albert de Bollstadt, qui inventa dans le XIII[e] siècle les tubes à feu et les canons portatifs: d'après d'autres cette invention n'eut lieu qu'au milieu du XIV[e] siècle par le célèbre Berthold Schwarz, auquel on attribua longtemps, mais à tort, l'invention de la poudre. Hoyer, dans son *Histoire de l'art de la guerre*, émet la conjecture que les Arabes, qui possé-

daient presque exclusivement au moyen âge les arts et les sciences, pourraient bien aussi être les véritables inventeurs des bouches à feu, conjecture en faveur de laquelle déposent entièrement de nombreux témoignages historiques. On peut admettre avec assez de certitude, qu'en 1342, au siége d'Algéciras, les Maures tirèrent efficacement avec des bouches à feu sur les Espagnols assiégeants. Au combat de Crécy (1346) les Anglais avaient déjà des canons (1). — Quoi qu'il en soit, on peut admettre avec certitude que l'invention et l'emploi des bouches à feu fut généralement répandu en Europe dans la seconde moitié du XIVe siècle; car déjà en 1372 les Ausbourgeois tirèrent avec 20 canons de métal sur l'armée du duc Jean de Bavière, qui assiégeait leur ville, et dans la guerre qui eut lieu entre Gênes et Venise, pour la possession de Chioggia (2), les bouches à feu furent déjà employées en grand nombre.

Dans la défense de la fortification jusqu'alors en usage avec murs d'enceinte et tours, les bouches à feu ne pouvaient trouver qu'un emploi restreint, car la plate-forme

---

(1) J'engage le lecteur à consulter sur ce fait les historiques *Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie,* par le prince *Napoléon-Louis Bonaparte,* tom. I, 1846, pag. 41 et suivantes.

(*Note du traducteur.*)

(2) Chioggia, petit port du royaume Lombard-Vénitien, situé à vingt-quatre kilomètres au sud de Venise, fut à la fin du XIVe siècle (de 1376 à 1382) le théâtre de nombreux combats entre Venise et Gênes. En 1380 Venise y gagna la bataille navale qui lui donna l'empire de la mer sur les Génois.

(*Note du traducteur.*)

des tours était en partie trop resserrée pour en recevoir, et les murailles, qui avaient le plus souvent dans le moyen âge de 6 à 8 pieds (1^m 89 à 2^m 51) d'épaisseur, se trouvaient trop étroites. Le premier changement, apporté à la fortification antique, fut donc de donner aux murailles la largeur nécessaire pour l'emplacement des bouches à feu, au moyen d'un rempart de terre qui leur fut adossé intérieurement, et d'agrandir convenablement l'étroit espace des tours sur lequel on ne pouvait ordinairement manœuvrer qu'une pièce. Dans quelques places ce rempart de terre ne fut pas juxtaposé à la muraille, mais il en fut assez éloigné pour qu'il y eût entre les deux un corridor couvert qui forma le *chemin de ronde*. On perça aussi dans ce cas des meurtrières dans les murs afin de pouvoir battre très-bas le fond du fossé. Cette disposition a un grand intérêt historique, parce que de semblables murs détachés, avec remparts de terre situés derrière, jouent un grand rôle dans les fortifications récentes de Montalembert et de Carnot.

Pour donner plus de résistance aux murs contre les effets destructeurs des bouches à feu, on les renforça extraordinairement, et les tours furent quelquefois construites d'un seul massif, sans même une voûte. La tour de Jacob à Magdebourg paraît avoir été de cette espèce : elle essuya, lors du premier siége par les Impériaux, 1500 à 1550 coups de canon, sans avoir été essentiellement endommagée. Comme en outre la grande hauteur donnée jusqu'alors aux murs offrait un vaste but à l'artillerie assiégeante, et comme, par suite, ils pouvaient être détruits de loin, on abaissa bientôt les murailles et les tours. Et même à mesure que ces dernières devinrent plus basses, leur diamètre s'accrut suffisamment pour que leur plate-forme pût recevoir plusieurs bouches à feu, et elles prirent le nom de *ron-*

delles (1) ou de bastions ronds.—Le changement des anciennes tours ou rondelles fut déjà une amélioration très-importante de la fortification antique, parce que le feu de flanc que ces tours seules produisaient, fut par là très-augmenté, et par conséquent les exigences d'une des principales règles de la fortification moderne furent en partie satisfaites. Il est difficile de déterminer qui fut le véritable inventeur de ces rondelles. En tout cas c'est à l'Allemand Albert Dürer qu'appartient l'honneur d'avoir le premier écrit sur cette modification, ainsi que sur plusieurs autres modifications importantes de l'ancienne fortification. Il est donc nécessaire de considérer de plus près ses propositions, parce qu'elles constituent la transition de la fortification antique à la fortification bastionnée.

---

(1) Je traduis le mot allemand *rundele* par *rondelles :* c'est le synonyme du *tourrion* de Rabelais, du *torrion* des Italiens, du *toreon* des Espagnols. Du reste le mot français rondelle n'est nullement de ma fabrication. On lit en effet page 35 de la *Nouvelle fortification française, espagnole, italienne et hollandaise,* ou *Recueil de différentes manières de fortifier en Europe,* Amsterdam, 1698, ouvrage anonyme dû à Pfeffenger : « Rondelle, tour ronde, mise au milieu de la courtine et quelquefois à la place des bastions. »

(*Note du traducteur.*)

CHAPITRE PREMIER.

FORTIFICATION ALLEMANDE.

Transition de la fortification antique à la fortification moderne par Albert Dürer.

Albert Dürer, également distingué comme peintre, sculpteur, graveur, architecte civil et militaire, est incontestablement un des plus grands hommes produits par notre patrie. — Ses talents pour l'architecture militaire étaient réellement extraordinaires, et ce n'est pas exagérer son mérite que d'affirmer qu'aucun des ingénieurs qui l'ont suivi ne l'a surpassé en sagacité, en prévoyance et en génie inventif.

Le célèbre ouvrage de Dürer sur la fortification est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre traite du tracé des rondelles dont Dürer rapporte différentes méthodes; le second chapitre, de la construction d'un château fort destiné à être la résidence d'un prince; le chapitre troisième, de la fortification d'un défilé situé entre la mer et un rocher inexpugnable, défilé qu'il ferme par une fortification circulaire très-remarquable; le quatrième chapitre contient quelques données sur le renforcement des murs d'enceinte des villes au moyen d'un rempart de terre adossé intérieure-

ment à ces murs. Nous allons reproduire ce que chacun de ces chapitres renferme de plus important.

§ Ier.

TRACÉ DES RONDELLES EN BASTIONS.

Dürer nomme les rondelles *bastions* : nous emploierons donc ce nom aussi longtemps qu'il sera question de sa fortification. Il place les bastions *a*, *b*, *c* (*pl.* I, *fig.* 12) aux angles saillants de la muraille *de*. Ces angles sont assez distants l'un de l'autre pour qu'il soit nécessaire d'intercaler un bastion, afin que le tir, par lequel Dürer entend vraisemblablement dans ce cas le tir des petites armes, *atteigne toujours d'un bastion à l'autre*. Nous avons représenté à une plus grande échelle dans la *fig.* 12, un des bastions *a*, *b*, *c*, qui sont indiqués *fig.* 13. Le fossé principal revêtu *MM* (*fig.* 13) dans lequel se trouve le bastion, sera porté à 200 pieds (62^{m} 80) de largeur au fond et 55 pieds (17^{m} 27) de profondeur. Au fond de ce fossé, le long du pied du bastion, d'un mur à l'autre, on tirera encore un petit fossé *he* large de 18 pieds (5^{m} 65) et 12 pieds (3^{m} 77) afin que l'ennemi *ne puisse s'introduire par les créneaux des casemates défensives* qui se trouvent à la partie inférieure des bastions et que Dürer appelle des *flancs*. — Les bastions doivent en outre s'avancer assez dans le fossé et surtout être disposés de telle sorte qu'on puisse les défendre aussi bien en avant que des deux côtés, et cela vaudra encore mieux si on peut les pourvoir d'une défense à dos. — Dürer place en avant de ses constructions un fossé sec, quoiqu'il remarque qu'un fossé plein d'eau soit meilleur. — L'espèce et la construction des

bastions diffèrent au reste suivant leurs dimensions, et suivant l'argent qu'on peut consacrer à leur établissement.

§ II.

PREMIÈRE MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Voyez la *pl.* I, *fig.* 13 (1). Le côté gauche de la figure représente les maçonneries en plan; le côté droit, au contraire, montre la plate-forme d'un bastion vue d'en haut. La construction est la suivante : *a* et *b* sont les côtés de l'angle saillant de l'enceinte dont les prolongements se coupent en *c*.

Inscrivez dans cet angle la ligne *ed* = 300 pieds (94^{m} 20) de telle sorte que *cd* = *ce* ; partagez en outre *de* en deux par la perpendiculaire *cf* qui tombe en *g*, de *g* en *h* prenez 90 pieds (28^{m} 26) et décrivez du centre à déterminer *f* l'arc du cercle *dhe* : portez en outre de *d* en *i* 60 pieds (18^{m} 84) et achevez le parallélogramme *dioe* qui forme la partie intérieure du bastion. Le pourtour ainsi obtenu déterminera le tracé complet du bastion.

---

(1) L'exposition du système de Dürer au moyen de dessins complets présente de grandes difficultés, car le texte de son ouvrage, aussi bien que les dessins qu'il donne, manquent, dans les détails les plus importants, d'éclaircissements suffisants, et souvent ils sont complètement inintelligibles. Comme dans le présent ouvrage les dessins doivent être tous compréhensibles, il a été de toute nécessité de s'écarter dans leur composition des dessins originaux de Dürer.

(*Note de l'auteur.*)

Plan des maçonneries. — L'intérieur du bastion consiste en un réseau de très-hauts et de très-forts murs qui s'entre-croisent et dont les espaces sont encore divisés par de petits murs en croix. Les petits carrés ou triangles restés vides sont remplis avec des décombres et de l'eau de chaux. Le mur extérieur de l'enceinte ou le mur de front *kkk* a 18 pieds (5^m 65) d'épaisseur et l'intervalle immédiatement voisin 16 pieds (5^m 02) de largeur : le second mur *lll* a environ 15 pieds (4^m 71) d'épaisseur et l'intervalle situé derrière lui 13 pieds (4^m 08) de largeur : le dernier mur *m* a 11 pieds (3^m 45) d'épaisseur et le dernier intervalle environ 8 pieds (2^m 51) de largeur. Les lignes extrêmes de ces trois murs sont des arcs de cercle décrits du point *f* comme centre avec des rayons qui vont en diminuant. Ils sont reliés par trois piliers-contre-forts, dont celui du milieu a 18 pieds (5^m 65) d'épaisseur. Les lignes extrêmes de ces piliers sont éloignées sur le point *f* : les piliers eux-mêmes, ainsi que les trois murs concentriques susnommés, se terminent au mur *oo*, de 17 pieds (5^m 65) d'épaisseur, élevé sur *de* comme ligne du milieu : le mur *tt*, de 10 pieds (3^m 14) d'épaisseur, partage en deux l'intervalle entre *de* et *iw* : le mur *qq*, qui termine le bastion à l'intérieur, a la même épaisseur. Quatre murs transversaux, dont les plus forts, *s* et *r*, sont épais de 18 pieds (5^m 65), relient les murs *qq* et *oo*. Le mur *ss* traverse tout le bastion.

Disposition de la plate-forme pour le feu défensif. — La plate-forme est garnie tout à l'entour d'un parapet en pierre. En avant, comme dans le parapet des flancs du bastion, sont découpés les emplacements de bouches à feu 1, 1, 1, 1, qui servent pour la grosse artillerie. Les ouvertures de ces emplacements sont de véritables em-

brasures, en avant desquelles s'élève un parapet haut et épais de 3 pieds (0^m 94). L'embrasure a 7 pieds (2^m 20) d'ouverture et s'évase à l'extérieur jusqu'à 10 pieds (3^m 14). L'emplacement pour la bouche à feu s'élargit vers l'intérieur jusqu'à 20 pieds (6^m 28), afin que le canon puisse être commodément pointé dans toutes les directions. Les lignes milieux de tous ces emplacements convergent vers le point central *f*, et tous les angles aigus de maçonnerie sont arrondis pour que les balles ennemies glissent dessus. Dans le parapet du bastion, qui regarde l'intérieur de la place, sont pratiqués des emplacements pour le tir de l'artillerie légère, à l'exception de celui du milieu, qui est destiné à la grosse artillerie. Dürer trouve, au reste, plus convenable de ne découper dans le parapet ni emplacements de tir, ni embrasures : on doit plutôt, suivant lui, n'élever le parapet qu'à la hauteur d'un homme, afin qu'on puisse faire feu sur une banquette, dans toutes les directions, soit avec des bouches à feu, soit avec les petites armes : *cela convient mieux d'ailleurs à des gens libres, que de faire feu par des embrasures.* — En *y* se trouve représenté un escalier qui conduit de l'intérieur du bastion sur la plate-forme. Cette dernière doit être garnie, en temps de paix, d'un léger toit de bardeaux ou de tuiles, parce qu'autrement la voûte et le corridor, situés au-dessous, seraient légèrement endommagés par la neige et la pluie, et alors ne pourraient plus porter la charge supérieure.

Profil. — Le profil de ce bastion suivant la ligne *AB* est représenté *fig.* 13 *bis*, où les murs sont indiqués par les mêmes lettres que sur le plan. Nous voyons d'abord sur ce profil que tous les murs penchent vers le centre du bastion, conformément aux principes de Dürer; qu'aucun mur, des-

tiné à supporter l'artillerie, ne doit avoir son parement vertical. Ces murs diminuent aussi d'épaisseur en montant (1).

---

(1) Cette diminution et l'inclinaison des murs est déterminée par Dürer au moyen de l'excellente construction qui suit. On trace (*fig.* 13 *bis*) la ligne *ab* qui représente le fond du fossé et l'on élève indéfiniment la perpendiculaire *cX*; on porte de *c* en *d* 9 pieds (2m 83), de *d* en *e* 8 pieds (2m 51), de *e* en *f* 11 pieds (3m 45), de *f* en *g* 13 pieds (4m 08), de *g* en *h* 15 pieds (4m 71), de *h* en *i* 16 pieds (5m 02), de *i* en *b* 18 pieds (5m 65), en tout 90 pieds (28m 30) jusqu'au point *b* comme cela se trouve sur le plan; on porte en outre de *c* en *e'* 9 pieds (2m 83), de *b'* en *f'* 16 pieds (5m 02), de *f'* en *g'* 10 pieds (3m 14), de *g'* en *h'* 15 pieds (4m 71), de *h'* en *a* 10 pieds (3m 14), en tout 60 pieds (18m 84), comme l'indique la construction. De cette manière toutes les épaisseurs inférieures des murs et leurs intervalles sont déterminés. Maintenant tirez *i'K'* parallèle à *ab* et à 70 pieds (21m 98) au-dessus, élevez les perpendiculaires *ai'* et *bk'*, portez de *i* en *l'* 15 pieds, de *k'* en *m'* aussi 15 pieds (4m 71), et vous aurez la largeur *l'm'* de la plate-forme du bastion qui est de 30 pieds (9m 42) moins étendue que le pied. Tirez ensuite *al'* et prolongez-la jusqu'à ce qu'elle coupe la verticale *cX* et nommez *Y* le point d'intersection de ces deux lignes, point que le défaut d'espace n'a pas permis de représenter sur le dessin. Des points *h'*, *g'*, *f'*, *e'*, menez des lignes droites au point *Y*, les intersections de ces lignes avec *i'k'* donneront la diminution des épaisseurs de murs et de leurs intervalles. De même si l'on joint *bm'* et que l'on prolonge cette ligne jusqu'à ce qu'elle coupe la verticale *cX* en un point que le défaut d'espace a également empêché de marquer sur la figure et que nous désignerons par les lettres *YY*, puis que l'on tire des points *i*, *h*, *g*, *f*, *e*, *d*, des lignes droites vers *YY*, les points d'intersection de ces lignes avec la ligne *ik'* donneront aussi pour ce côté la diminution des épaisseurs de murs et de leurs intervalles. (*Note de l'auteur.*)

La plate-forme du bastion est à 70 pieds (21ᵐ 98) au-dessus du fond du fossé et à 29 pieds (9ᵐ 16) au-dessus du terrain naturel ; elle se trouve entourée vers l'extérieur d'un parapet de 9 pieds (2ᵐ 83) de haut et vers l'intérieur d'un parapet plus bas. Ces deux parapets ont des gradins pour l'infanterie : leur pente est ou arrondie comme pour le parapet *k*, ou terminée par un plan comme pour le parapet *q*. Le terre-plein du bastion est, soit pavé, soit mieux encore recouvert de poutres avec plancher comme sur le dessin. Ces poutres et le plancher ont à peu près ensemble 2 pieds (6ᵐ 28) de haut, de telle sorte que le parapet en pierre, que Dürer nomme *créneau* (zinne), a encore 7 pieds (2ᵐ 20) de haut. Ce plancher doit être parfaitement horizontal, car si les roues des bouches à feu ne se trouvaient pas à la même hauteur, on ne pourrait compter sur aucune certitude dans le tir.

La *fig.* 13 *ter* représente un profil transversal des murs d'enceinte *a* et *b* suivant la ligne *GH :* leur terre-plein est en contre-bas du terre-plein du bastion, afin de pouvoir en être battu. Il est en outre surmonté d'un double appentis recouvert en tuiles et reposant sur des piliers en bois. Le mur d'enceinte a en outre 18 pieds (5ᵐ 65) de largeur supérieure et consiste en deux murs *c* et *d*, dont l'intervalle est rempli de terre. Ces murs s'élèvent de la hauteur d'un homme au-dessus du terre-plein et sont tous les deux percés d'ouvertures *ef* pour le tir.

Blindages pour l'artillerie.—Sur la plate-forme du bastion, les pièces sont couvertes par des blindages consistant en poutres, longues de 20 pieds (6ᵐ 28), juxtaposées pour former masque et portées par une autre poutre qui s'étend en travers au-dessus des embrasures, et autour de la-

quelle elles sont mobiles au moyen d'anneaux en fer. A l'extérieur ces poutres reposent sur le fond des embrasures; à l'intérieur elles sont plus élevées et forment un plan oblique, pour que sous ce plan les bouches à feu et leurs servants soient à l'abri. Les boulets ennemis atteignent ce masque sous un angle si aigu, qu'elles y glissent nécessairement. Si au contraire l'artillerie doit faire feu, on abaisse l'extrémité intérieure des poutres, afin de relever l'extrémité tournée vers l'ennemi et de démasquer l'ouverture de l'embrasure.

Tracé des casemates et des communications. — Dans le tracé des casemates ou des flancs, Dürer suit les principes suivants : *Tous les bastions ou autres ouvrages de fortification, qui ne sont défensifs qu'au-dessus du terre-plein, servent bien contre l'ennemi lorsqu'il est éloigné ; mais si l'ennemi se rapproche, s'il se couvre par des levées de terre et s'il parvient dans le fossé, ils ne servent presque plus, parce qu'alors les canons ne peuvent être assez convenablement inclinés pour battre le fond du fossé.* Pour établir à cette époque une défense basse convenable, Dürer construit la galerie casematée *u, u, u* (*fig.* 13). La largeur de chaque casemate est déterminée par les murs divergents des contre-forts. Les casemates pénètrent en outre, suivant la forme d'une voûte gothique, assez profondément dans le mur de front *kkk*, pour que ce mur n'ait plus à l'endroit des embrasures qu'une épaisseur de 2 pieds (0^{m} 63). Suivant la nature des pièces, on perce dans le mur d'enceinte de grandes ou de petites embrasures dont les angles aigus extérieurs sont arrondis, pour que les bouches à feu puissent être commodément dirigées des deux côtés. On construit en outre, en maçonnerie, dans ce mur d'enceinte, au-dessus des embrasures, un puits circulaire, c'est-à-dire une interruption de voûte, pour ren-

forcer le mur en ce point. En outre, comme les embrasures pour la grosse artillerie sont très-grandes, Dürer veut qu'on les ferme avec des contrevents en bois épais garnis de fer et maintenus par des anneaux en fer. Mais on doit percer dans ces contrevents des créneaux pour les petites armes, afin de n'avoir besoin de les ouvrir que quand l'artillerie devra faire feu. La communication entre les casemates est établie par les ouvertures *v*, *v*, *v*, percées dans les piédroits-contre-forts. Dans toute cette construction aucun arceau ne doit avoir moins de 9 pieds (2^{m} 92) d'épaisseur, parce que les secousses produites par les pièces placées au-dessus et les chocs des boulets ennemis sont très-forts.

Par la porte *x*, dont l'accès est défendu par un fossé placé en avant et muni d'un pont-levis, on pénètre dans la galerie *y*, d'où un autre escalier conduit dans la galerie casematée *u*, *u*, *u*. En *x* se trouvent en outre, au-dessus l'un de l'autre, deux escaliers qui conduisent sur la plate-forme du bastion. La *fig.* 13 *bis* représente la porte *x* ainsi que la position des escaliers. Les deux voûtes 4, 4 portent les escaliers et reposent elles-mêmes sur les arcs 5, 5 dont les contre-forts sont les murs *q* et *t*. Les autres escaliers sont construits de même, et on comprendra leur position, si on se les représente situés les uns au-dessus des autres en échiquier. Outre cette communication, le bastion est encore relié à la ville par des galeries souterraines secrètes. Dans le profil suivant, *a b* (*fig.* 13 *bis*), on voit aussi les casemates *u* qui sont garnies d'une embrasure *z* et de deux puits *tz*, *tz* de 4 pieds (1^{m} 26) de large pour l'évacuation de la fumée. La contrescarpe du fossé est revêtue d'un mur avec larges contre-forts avançant dans le fossé.

Comme Dürer sentait indubitablement combien était fondé le reproche des frais monstrueux que devait entraî-

ner l'exécution du bastion que nous venons de décrire, il ajoute ces paroles remarquables : *Qui voudra épargner la dépense, ne devra exécuter de ce bastion que le mur extérieur, remplir de terre tout le vide intérieur et n'y construire presque pas de voûtes.* Mais alors, pour avoir des casemates défensives, il faut construire, en bas dans le fossé, autour du bastion, du mur d'enceinte *a* au mur d'enceinte *b*, un mur *yy* (*fig.* 13), haut de 23 pieds (7^m 22), épais de 4 pieds (1^m 26) et distant du bastion de 30 pieds (9^m 42). (Ce mur n'est représenté dans la *fig.* 13 que par une ligne ponctuée.) Des murs transversaux dirigés vers le centre du bastion, doivent partager, en casemates isolées, l'espace compris entre ce mur et le bastion : pourtant on devra aussi y percer des portes afin de pouvoir s'y transporter partout avec des bouches à feu.

§ III.

DEUXIÈME MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Cette deuxième manière offre encore plus d'intérêt : ce sont les bastions qu'on voit en *a* et en *b* dans la *fig.* 14. Nous avons (*fig.* 15) dessiné à une plus grande échelle un de ces bastions ; mais pour épargner l'espace nous avons négligé de représenter le large fossé qui précède le bastion, et dont la contrescarpe est au reste tout à fait organisée comme celle de la *fig.* 13.

Construction. — Soit *a* (*fig.* 15) le sommet de l'angle formé par les deux côtés de l'enceinte. De *a* décrivez la demi-circonférence *cbd* avec un rayon de 200 pieds (62^m 80),

prenez *ae* égal à 200 pieds (62^m 80), achevez le parallélogramme *cf*, et le pourtour du bastion sera déterminé.

Tracé des maçonneries et des communications. — Le mur extérieur *ggg* de ce bastion a 15 pieds (4^m 71) d'épaisseur dans le bas et 10 pieds (3^m 14) dans le haut. Parallèlement à ce mur et à 35 pieds (10^m 99) de distance, s'élève un mur *hhh* de 10 pieds (3^m 14) d'épaisseur arc-bouté par de solides contre-forts. L'intervalle *iii*, entre ces murs, est destiné à être utilisé comme galerie de casemates défensives pour la grosse artillerie, et, à cet effet, des emplacements *n*, *n*, *n* de 15 pieds (4^m 71) de largeur pénètrent dans l'épaisseur du mur comme dans la première manière.— Le mur *ek* ferme le bastion à l'intérieur, et l'espace compris entre ce mur et le mur principal *l*, *l* est partagé en espaces carrés *m*, *m*, *m* qui, recouverts par des voûtes d'arête de 4 pieds (1^m 26) d'épaisseur, communiquent entre eux par des ouvertures percées dans les piliers, et servent de magasins et de logements. On arrive par la porte *o* de l'intérieur de la ville dans les voûtes *m*, *m*, *m*, d'où l'on monte par un escalier dans la grande galerie de casemates défensives *i*, *i*, *i*. Un escalier voûté *p* conduit sur la plate-forme du bastion. Dans cette *deuxième manière* le terre-plein du mur d'enceinte se trouve au niveau du terre-plein du bastion. Mais comme Dürer voulait isoler le bastion, il fait traverser le terre-plein du mur d'enceinte par le parapet du flanc du bastion.

Profil. — La *fig.* 15 *bis* représente le profil de ce bastion et de la contrescarpe du fossé, dont le manque d'espace a forcé de réduire la largeur sur le dessin. Cette largeur est de 250 pieds (78^m 50) et la profondeur du fossé de 50 pieds (15^m 70). Le mur principal *g* qui s'élève de 40 pieds

(12^{m} 56) au-dessus du fond du fossé, est par conséquent plus bas que la contrescarpe; son parement intérieur est vertical, mais son parement extérieur est incliné à 5 pieds (1^{m} 57) de base. La hauteur du mur *hh* est de 70 pieds (21^{m} 98) mesurés du fond du fossé jusqu'à la plate-forme du bastion. Cette plate-forme se trouve à 20 pieds (6^{m} 28) au-dessus du terrain naturel et à 70 pieds (21^{m} 98) au-dessus du fond du fossé. Le parapet en pierre a 18 pieds (5^{m} 65) d'épaisseur et 4 pieds (1^{m} 26) de hauteur. Afin que le tireur, lorsqu'il ne fait pas feu, soit couvert sur toute sa hauteur derrière ce parapet, Dürer propose de construire sur la plate-forme du bastion, entre les arceaux des voûtes, de petits fossés murés et garnis de gradins pour qu'on puisse y descendre. Très-vraisemblablement, Dürer ne donnait pas au parapet plus de 4 pieds (1^{m} 26) de hauteur parce qu'il regardait le feu de banquette comme plus convenable que le feu d'embrasures. Dans les casemates défensives *i*, *i*, on voit l'emplacement *n* de la bouche à feu, emplacement pourvu d'une embrasure et de soupiraux pour le dégagement de la fumée, auquel Dürer fait toujours la plus grande attention. Il place, en effet, sous la voûte un puits circulaire d'aérage *a* et un puits oblique d'éclairage *b*, indépendamment d'une ouverture semi-circulaire *c*, traversant, en forme de puits, toute la hauteur du mur d'enceinte, et, quand ces trois issues ne suffisent pas il perce encore, au centre de la voûte, une ouverture de 3 pieds (0^{m} 94) de large. — Dürer veut en outre que l'on ne tire jamais dans la casemate sans que la bouche de la pièce ne pénètre convenablement dans l'embrasure, afin que la fumée ne rentre pas dans la casemate : le sol de la casemate défensive est dans le même plan que le fond du fossé; mais le sol des voûtes *m*, *m*, *m* est celui du terrain naturel. Ces voûtes ont à leur partie supérieure des puits

d'aérage circulaires *n*, *n*, *n* de 5 pieds (1^m 57) de diamètre, qui sont couverts de telle sorte qu'on puisse conduire de l'artillerie sur la plate-forme.

§ IV.

TROISIÈME MANIÈRE DE CONSTRUIRE LES BASTIONS.

Dürer indique enfin comment on peut exécuter sa seconde manière avec une grande économie dans la dépense : c'est, comme dans sa première manière, de renoncer à toute construction creuse, de clore l'intérieur de la place par un mur continu, et de n'établir sous le mur d'enceinte que cinq emplacements pour les bouches à feu. Ce troisième bastion est inégalement plus petit que le deuxième, car sa base ne monte qu'à 130 pieds (40^m 82) et le rayon de sa partie circulaire à 80 pieds (25^m 12). La longueur de la plate-forme est de 75 pieds (23^m 55), sa plus grande largeur de 70 pieds (21^m 98), sa plus petite de 50 pieds (15^m 70). Quoique la faible grandeur de ce bastion rende de peu d'importance sa valeur défensive, il exige pourtant, comme tous les projets de Dürer, une très-grande dépense en maçonnerie. Malgré ce défaut, ce bastion est vraisemblablement le seul de tous ceux projetés par Dürer qui ait été exécuté. Busca rapporte en effet dans son *Architecture militaire* (en italien, 1619), que plusieurs points de l'Allemagne et de l'Italie furent fortifiés d'après les idées de Dürer, mais dans leur plus faible extension. On a aussi trouvé des restes de cette fortification à Vienne et Padoue, mais exécutés à une si faible échelle qu'ils n'offraient qu'une mutilation des grandioses idées de Dürer qui tombèrent malheureusement ensuite en oubli.

§ V.

FORTIFICATION CIRCULAIRE.

Nous avons vu dans ce qui précède comment Dürer avait imaginé de renforcer convenablement les enceintes de villes par le tracé de ses bastions. Mais son vaste génie ne se borna pas au perfectionnement de la fortification des villes; il s'occupa plutôt d'organiser la défense de tout un pays, et dans ce but, donna toute son attention à la fortification des passages et défilés, qu'il songea à fermer par un fort arrondi. Dans l'exemple qui suit, nous supposons qu'il s'agit de fortifier un passage situé entre la mer et une montagne infranchissable.

Construction de la fortification circulaire. — *Pl.* I, *fig.* 16. Décrivez du point *a* comme centre, avec un rayon de 200 pieds (62^{m} 80), une cour ronde. Entourez-la d'un grand corps de casemates *bbbb* dont la largeur inférieure monte à 150 pieds (47^{m} 10) (1), et qui est réellement la partie principale de la fortification. A l'intérieur de ces casemates se trouve un corridor voûté *ccc*, large de 15 pieds (4^{m} 71), qui sert de corridor pour arriver dans les casemates et pour monter au-dessus pas les escaliers tournants *v*, *v*. Au centre *a*, ou dans un autre lieu convenable, se trouve un puits voûté, ou à son défaut une citerne.

---

(1) Toutes les dimensions rapportées ici sont mesurées au-dessus du fond du fossé.

(*Note de l'auteur.*)

— Tout l'ouvrage est entouré d'un fossé *ddd* large de 100 pieds (31^{m} 40) et profond de 50 pieds (15^{m} 70), en avant duquel une seconde enveloppe *eeee*, large à la partie inférieure de 65 pieds (20^{m} 41), et à la partie supérieure de 100 pieds (31^{m} 40), enveloppe précédée elle-même d'un fossé *fff* large de 80 pieds (25^{m} 12). — Le cercle ainsi fortifié aboutit à l'ouvrage *gg* qui est juxtaposé au rempart et s'appuie d'un côté à la mer, de l'autre au rocher du défilé qui se trouve ainsi complétement barré. — Toute la fortification sera exécutée comme la partie circulaire, et la partie de l'espace intérieur opposée au côté par où arrive l'ennemi, sera utilisée de préférence comme logements. — Sur cette seconde enveloppe *eeee* il faut remarquer une tour *Q* haute de 150 pieds (47^{m} 10) qui sert de beffroi (tour de guet).

Caponnières des fossés. Quatre caponnières *h*, *h*, larges de 100 pieds (31^{m} 40), et pouvant recevoir chacune à couvert 10 bouches à feu, servent à la défense du fossé principal. Dürer consacre à la défense du fossé *ff*, six caponnières *i*, *i*, pouvant recevoir chacune six pièces. Ces caponnières avancent de 50 pieds (15^{m} 70) dans le fossé et ont une longueur de 75 pieds (23^{m} 55).

Plan de la maçonnerie. — Le grand corps de casemates *bbb* a un mur intérieur *kk* de 15 pieds (4^{m} 71) d'épaisseur et un mur postérieur *lll* de 3 pieds (0^{m} 94) d'épaisseur. Tout l'espace entre les deux murs est partagé au-dessus du terrain naturel en 40 compartiments voûtés ou chambres *A*, *A*, dont les piédroits *m*, *m*, *m*, épais de 12 pieds (3^{m} 77), se dirigent vers le point central *a* et sont partagés en deux par le mur transversal *n*, *n*, *n*. Chaque chambre sert d'habitation ou de magasin. — Comme le mur an-

térieur *k k k* penche dans sa construction vers l'intérieur, on doit, pour augmenter sa résistance dans tous les étages, le construire en *forme de puits, en arc de voûte, suivant la forme semi-circulaire : alors il sera solide.* La force du mur antérieur *kkk* consiste donc principalement dans cette forme composée d'arceaux *y, y, y,* dont les piédroits sont les murs *m, m, m.* — Les portes 1 et 3 relient les chambres *A, A* avec le corridor *c c c.*

Au-dessous de l'horizon, au niveau du fossé *dd* et immédiatement adossée au mur antérieur *kkk,* se trouve tout à l'entour une galerie de casemates défensives qui contiennent en tout 32 embrasures (ces casemates qu'on ne voit pas dans la *fig.* 16 sont marquées *p* sur la *fig.* 16 *bis*). La seconde enveloppe *e e e* est revêtue à l'intérieur et à l'extérieur par un mur épais. Au bas et le long du mur antérieur règne également une galerie *tt* de casemates défensives, disposées comme celles des bastions, et destinées à l'artillerie et aux petites armes. Cette galerie s'étend aussi sous le rempart adjacent avec lequel elle a le piédroit commun *uuu.*

Les caponnières du fossé sont partagées en six voûtes par quatre murs transversaux *zz* dont les entrées 4, 4, 4 sont larges et voûtées très-haut. L'espace 5-6 situé au centre de la caponnière n'est pas voûté, afin que la fumée ait par les ouvertures 4, 4, 4 un dégagement parfaitement libre. Pourtant cet espace doit être garni d'un toit léger, pourvu d'un côté, comme dans les fonderies, de grandes ouvertures.

Profils. — La coupe suivant *EF* (*fig.* 16 *bis*) montre d'abord la nature du grand corps de casemates, qui forme la partie principale de la fortification. Le mur antérieur *kkk* a 120 pieds (37^{m} 68) d'élévation au-dessus du fond du fossé, et une base de 20 pieds (6^{m} 28). Comme la profondeur

du fossé est de 50 pieds (15^{m} 70), le mur antérieur monte encore de 70 pieds (21^{m} 98) au-dessus de l'horizon, et on utilise cette hauteur pour l'organisation des chambres susmentionnées *A* qui sont divisées en deux étages, dont le supérieur est recouvert par une voûte en plein cintre *nnn* de 9 pieds (2^{m} 83) d'épaisseur. Le corridor *c c* est aussi partagé en deux étages : on monte par des escaliers de l'étage supérieur sur le terre-plein. En contrebas de l'horizon, au niveau du fond du fossé, existe une galerie *r* de casemates défensives disposées pour l'artillerie. Dürer ne s'explique pas assez sur l'organisation de ces casemates, car il se contente de remarquer que dans l'ouvrage principal *bbb*, au fond du fossé, entre les caponnières, il y aura 32 embrasures de percées comme dans le bastion. La donnée du nombre 32, car il y a presque autant de chambres *A*, *A* entre les caponnières, indique vraisemblablement que l'intention de Dürer était de descendre jusqu'au fond du fossé les murs *m*, *m*, qui limitent ces chambres et de les voûter à une certaine hauteur. On obtient ainsi de grandes casemates verticales *r* que nous avons dans le dessin, faute de données circonstanciées, closes d'une manière analogue aux principes de Dürer, par une voûte en plein cintre de 7 pieds (2^{m} 20) d'épaisseur, qui sert de plancher à l'étage inférieur des chambres *A*, *A*. L'espace *s*, *s*, *s* doit être utilisé, comme souterrain, à d'autres usages, de préférence à celui d'écuries, et Dürer estime qu'une bonne répartition de l'espace peut bien donner place pour 300 chevaux. Des entrées voûtées qui sont pourvues de tambours *X*, *X* (*fig.* 16), conduisent de la cour intérieure par plusieurs escaliers dans ce souterrain. Le parapet a 25 pieds (7^{m} 85) d'épaisseur et 4 pieds (1^{m} 26) de hauteur.

Pour faire connaître plus en détail la construction de l'é.

tage du grand corps de casemates, nous avons représenté dans la *fig.* 17 une coupe en travers du milieu de la voûte. Les voûtes en plein cintre sus-mentionnées, de 9 pieds d'épaisseur, mesurent 120° et sont recouvertes de dos d'âne en maçonnerie dont la cavité contient des rigoles voûtées par lesquelles l'humidité s'écoule. La construction de ces maçonneries couvrantes doit se faire, suivant la recommandation de Dürer, avec les meilleurs matériaux, et être conduite avec une grande assiduité, parce qu'on doit beaucoup redouter l'influence du mauvais temps. Sur ces dos d'âne murés se trouvent des piliers portant une plate-forme en charpente qui forme le véritable terre-plein. Les voûtes inférieures *o*, *o*, *o* n'ont que 3 pieds (0^{m} 94) d'épaisseur et portent le plancher du second étage.

Le terre-plein de la seconde enveloppe *eee* ne s'élève qu'à 50 pieds (15^{m} 70) au-dessus de l'horizon ; il est donc commandé de 17 pieds (5^{m} 34) par l'ouvrage principal, circonstance qui mérite attention. A l'endroit des casemates défensives *t*, qui se trouvent en bas et à l'intérieur de l'enveloppe, Dürer n'indique rien dans le texte, mais il résulte évidemment du dessin qu'il a voulu y placer cette galerie de casemates que nous avons représentée comme une casemate parallèle analogue à celle de la *deuxième manière de construire les bastions* (voyez ci-dessus, le § III).

Communications (*fig.* 16). De la cour on passe sous le corridor voûté *ccc* où se trouvent, dans le mur postérieur *ll*, de petites portes 1, 1, 1, de telle sorte que chaque chambre a son entrée particulière. De ces chambres on arrive, au moyen des escaliers 7, 7 et 5, dans les caponnières du fossé principal, et de là par le corridor 6 dans la galerie *tt*. Enfin une galerie voûtée (poterne) conduit vraisembla-

blement au travers de la seconde enveloppe. — Les communications principales de l'intérieur avec l'extérieur sont entretenues au moyen de deux ponts, au niveau du terrain naturel et auxquels on arrive par les portes 9. Aux points où ces ponts s'appuient sur l'escarpe, se trouvent de petits bastions casematés *w*, *w* de 30 pieds (9^{m} 42) de diamètre, qui sont disposés pour la défense par les petites armes, et sont de 15 pieds (4^{m} 71) plus bas que le rempart. Il doit y avoir en outre en quelques points convenables du rempart *bbb* des ponts conduisant vers l'enveloppe *eee* et, par suite, de petits escaliers disposés dans la contrescarpe du fossé *ddd*. Sur cette enveloppe se trouve encore un corps de garde X, entouré d'un mur crénelé de 12 pieds (3^{m} 77) de haut. La porte est munie d'une herse et le corps de garde lui-même est abondamment pourvu de créneaux.

§ VI.

FORTIFICATION D'UN CARRÉ.

Dürer veut fortifier, par une enceinte quadrangulaire, un château fort destiné à servir de résidence à un prince. Il désigne d'abord la nature du terrain sur lequel il est plus avantageux de le construire, puis entre dans une description plus approfondie. — Le tout (*planche* IV, *fig*.5) (1) forme un grand carré de 4300 pieds (1350^{m} 20) de côté, dont les

(1) Nous avons dans cette figure copié la moitié du carré d'après le dessin original. Les profils sont tracés sur les lignes *ab* et *cd* aussi loin que l'échelle le permet.

(*Note de l'auteur*.)

angles sont remplacés par des pans coupés commençant à 600 pieds (188^{m} 40) de leurs sommets. La fortification employée se fonde sur le simple système polygonal ou à caponnières : elle consiste en deux remparts rectilignes *i* et *m* situés l'un derrière l'autre, et dont la base inférieure monte à 150 pieds (47^{m} 10). Le rempart intérieur *i*, haut de 60 pieds (18^{m} 84), commande le rempart extérieur, dont il est séparé par un espace libre *l* de 150 pieds (47^{m} 10) de largeur, et par un fossé *k* large et profond de 50 pieds (15^{m} 70). Le fossé principal *n*, placé en avant du second rempart, a aussi 50 pieds (15^{m} 70) de profondeur, mais 150 pieds (47^{m} 10) de largeur. En avant se trouve un espace *o* large de 150 pieds (47^{m} 10) qui occupe en quelque sorte l'emplacement d'un chemin couvert, et est aussi pourvu d'une levée *q* en forme de glacis, levée couverte du côté opposé par un avant-fossé *p*. Les deux premiers fossés *k* et *n* obtiennent une très-forte et très-basse défense de fossé au moyen d'une galerie de casemates défensives qui s'étend le long de tout le pourtour des remparts *i* et *m* et est située, comme dans la fortification circulaire, derrière l'escarpe de ces remparts. Mais de grandes caponnières, semblables à celles de la fortification circulaire, procurent encore une défense de fossé plus puissante. Dans le fossé principal *n* il y a 12 caponnières *r*, *r*, *r* chacune de 100 pieds (31^{m} 40) de large et de long : dans le petit fossé *k* il y a 8 caponnières *s*, *s*, *s*, qui occupent toute la largeur de ce fossé. — La quantité des emplacements casematés pour bouches à feu ainsi obtenue est très-grande. D'après les dessins de Dürer il y en a 50 de chaque côté du rempart intérieur *i*, et 60 de chaque côté du rempart extérieur, en tout pour les deux remparts 440. Dans chaque caponnière du fossé extérieur ou principal il y en a 8 environ, dans chaque caponnière du fossé intérieur 4 seulement : par

conséquent, dans toutes les caponnières réunies 128. Tout le carré offre donc 568 emplacements couverts pour l'artillerie. Le fossé intérieur et le fosse extérieur sont, comme dans la fortification circulaire, revêtus à l'escarpe et à la contrescarpe : l'avant-fossé au contraire est terminé par une pente douce en terre, et couvert par un mur crénelé de 7 pieds (2^{m} 20) de hauteur.

Au centre du carré que nous venons de décrire se trouve le château proprement dit *E*, de 800 pieds (251^{m} 20) de côté, construit suivant la forme quadrangulaire d'après les données de *Vitruve*, et entouré en avant d'un fossé. Entre ce château et le rempart *i* se trouve un espace libre *H*, de 600 pieds (188^{m} 40) de largeur, sur lequel Dürer veut établir des constructions pour habitations, bâtiments ruraux et magasins. Il a égard à tous les besoins possibles et fait en sorte que chaque habitant soit approvisionné pour au moins un an.

§ VII.

APPRÉCIATION DE LA FORTIFICATION DE DURER.

Comme Dürer est le premier qui, depuis l'invention de la poudre, ait écrit sur l'art de fortifier considéré comme science, ses propositions seront pour tous les temps une publication fort remarquable. Comme il n'eut dans ses élaborations de fortificateur aucun devancier, dont les maximes pussent lui servir de guide, ou qui fussent susceptibles d'éveiller ses idées, tous ses projets possèdent un caractère de grande originalité. — Dürer écrivit pour les besoins de son époque, et on ne peut nier qu'il mit en œuvre tous les moyens défensifs connus alors, pour donner à sa fortifica-

tion la plus grande perfection possible. Quand on réfléchit qu'il n'avait aucune expérience de la guerre et qu'il n'eut jamais l'occasion de conduire de grands travaux de fortification, on admire la puissance d'imagination avec laquelle il savait se représenter la guerre et ses événements.

Dans l'appréciation de ses projets il nous faut d'abord assurément avouer qu'ils sont pour la plupart inexécutables, tant à cause des dimensions gigantesques des profils qu'à cause des frais nécessaires pour construire de semblables profils. Mais cette restriction affaiblit très-peu les mérites de Dürer, qu'on ne doit pas apprécier à l'échelle des fortifications existant aujourd'hui. Car si l'on diminue ses profils, c'est-à-dire si l'on donne à ses murs et à ses remparts moins d'épaisseur et moins de hauteur, à ses fossés moins de largeur et de profondeur, ce qui est très-possible sans nuire au caractère de sa fortification, il en résulte que non-seulement sa fortification devient exécutable, mais que sous beaucoup de rapports elle est excellente pour l'époque actuelle. Mais cette fortification est surtout digne de remarque parce qu'elle contient le germe des principales idées qui ont produit récemment (sous le nom de Montalembert) une si grande révolution dans la théorie de l'art de fortifier : on ne peut même songer sans étonnement que les idées de Dürer puissent subsister encore après avoir vécu trois siècles sans application et sans perfectionnement. Nous allons examiner successivement ses propositions.

Appréciation des bastions. — Voici les conditions qu'ils doivent remplir : 1° flanquer le mur d'enceinte et le fossé, et donner surtout à ce dernier un flanquement bas ; 2° opposer à l'ennemi un double étage de feux afin d'empêcher autant que possible l'établissement des batteries de

brèche contre l'artillerie de la forteresse; 3° flanquer l'intérieur de la ville, afin de tenir en respect une population rebelle; et 4° enfin se défendre seuls, c'est-à-dire poursuivre leur propre défense jusqu'à la dernière extrémité, même si l'ennemi s'est déjà emparé d'autres bastions.

La défense de flanc des bastions est très-faible dans la première manière. Presque aucune pièce, soit sur la plate-forme, soit dans les casemates, ne peut tirer en bas le long du fossé. Ce défaut est très-heureusement corrigé dans la deuxième manière. Quatre grosses pièces dans les casemates, et au moins le double sur la plate-forme, flanquent très-commodément, sur chaque flanc du bastion, le mur d'enceinte et le fossé. — Deux bastions ont entre eux la plus grande indépendance; car, comme ils peuvent se défendre de tous côtés et comme leur terre-plein est isolé du mur d'enceinte, l'ennemi peut s'emparer d'un bastion, sans que la défense des autres en soit compromise ou interrompue. Supposons maintenant que, en vertu du grand nombre de ses espaces casematés, chaque bastion soit séparément approvisionné de munitions et de vivres, ce qui était l'intention de Dürer, l'ensemble de ces bastions constitue une fortification qui, composée dans son enceinte d'ouvrages indépendants, force l'ennemi qui a pénétré dans la ville, à prendre chacun de ces ouvrages, ce qui est d'autant plus difficile que l'intérieur de la ville est puissamment flanqué par la partie carrée de ces bastions.

Lorsqu'une fortification satisfait à ces conditions, on a coutume de dire qu'elle a une *défense intérieure*. On doit considérer Dürer comme l'inventeur de cette sorte de défense, et nous démontrerons plus tard que les ingénieurs les plus renommés, tels que Rimpler, Suttinger, Landsberg, Sturm, Herlin, Herborg, Rossberg, Virgin, Montalembert

et Coëhorn, dans ses retranchements de Groningue, ont fait du principe de la défense intérieure le principal objet de leurs méditations.

L'esprit d'invention de Dürer se montre de la manière la plus brillante dans la disposition des casemates défensives dont beaucoup d'auteurs lui attribuent l'invention (1), même les Français (2) qui rendent si rarement justice aux ingénieurs allemands, principalement à ceux qui vivaient dans les premiers temps de l'art. Nous trouvons dans ses casemates les idées fondamentales de beaucoup de dispositions d'anciennes places, comme par exemple des casemates de Besançon, Luxembourg, Juliers, Spandau, Dôle, Küstrin et Sonnenstein. Les plus intéressantes à cet égard sont celles de Küstrin dont la construction commença 27 ans après la publication de l'ouvrage de Dürer.

Dans la première manière de construire les bastions (*fig.* 13 et 13 *bis*), nous voyons déjà des casemates verticales

---

(1) Il est douteux que Dürer soit réellement l'inventeur des casemates défensives. Son ouvrage parut en 1527. Une année auparavant, Michelli construisait en Italie des bastions ronds casematés. Mais si Dürer n'est pas véritablement leur inventeur, il lui reste toujours le mérite d'en avoir eu simultanément l'idée avec Michelli, et la gloire d'avoir le premier traité des casemates par écrit et systématiquement, et d'avoir donné à leur emploi une extension inconnue avant lui.

(*Note de l'auteur.*)

(2) « Albert Dürer est peut-être le premier qui ait proposé de faire des souterrains pour le service du canon et le logement des troupes » (*Architecture des forteresses, par Mandar,* Paris, 1801, pag. 534).

(*Note de l'auteur.*)

u, u, u (1) que l'on regarde avec raison dans les temps modernes comme les seules applicables. La seconde manière de construire les bastions (*fig.* 15 et 15 *bis*) montre des casemates parallèles *i, i, i*. L'établissement bien entendu de leurs nombreux courants d'air est surtout digne de remarque, et l'inobservation de semblables courants, dans les règles posées à cet égard, fut incontestablement cause que les casemates restèrent en aussi grand discrédit jusqu'à nos jours, parce que les cheminées qu'on y plaçait ne suffisaient pas pour le complet dégagement de la fumée, ce qui les rendait inhabitables.

La manière dont Dürer a pourvu ses voûtes de chapes et de dos d'âne, a servi de modèle à tous les ingénieurs modernes, et a été exécutée pour la première fois par les Prussiens à Silberberg.

Si le grand affaiblissement du mur de front des casemates auprès des embrasures n'est pas digne d'éloges, parce qu'il est nécessaire que les murs aient à cet endroit la plus forte épaisseur, il reste toujours les arcs cintrés que Dürer place au-dessus des embrasures, disposition très-remarquable et fortement recommandée par beaucoup d'écrivains modernes. Le réseau des murs qui constitue la première manière

---

(1) La voûte des casemates *u, u, u* (*fig.* 13) n'appuie sur le mur antérieur *k, k, k* que sa partie antérieure : tout le reste de la voûte a ses piédroits sur les murs excentriques qui rencontrent à angle droit le mur antérieur. Les casemates sont donc en réalité des casemates verticales, quoique dans le dessin du profil elles paraissent des casemates parallèles. Par la même raison les casemates *r* de la fortification circulaire doivent aussi prendre le nom de casemates verticales. (*Note de l'auteur.*)

de construire les bastions (*fig.* 13) rappelle vivement les orillons de Coëhorn. — Les parapets de pierre ou mâchicoulis, que la fortification actuelle rejette avec raison comme très-dangereux pour le défenseur, sont pourtant fort convenablement disposés, en ce que leurs angles et parties aiguës sont arrondis de telle sorte que les boulets qui les frappent doivent le plus souvent y glisser.

Les espaces voûtés *m, m, m*, de la seconde manière (*fig.* 15), qui occupent au moins ensemble un espace utilisable de 645,000 pieds cubiques, et que Dürer, en les garnissant de fenêtres, voulait employer comme logement pour les défenseurs, montrent évidemment combien il était pénétré de la nécessité de garantir aux soldats des logements où il fussent en sûreté. La nécessité de cette mesure a été vivement sentie dans les temps récents : de vastes et nombreux espaces à l'épreuve de la bombe sont actuellement la première condition d'une bonne fortification.

La basse défense de flanc, établie par les casemates susdites, a été traitée dans chacun de ses projets par Dürer avec une prédilection spéciale et une telle supériorité que nous verrons plus tard les plus célèbres ingénieurs s'occuper de cette défense, mais rester dans leurs solutions bien inférieurs à Dürer.

Les blindages pour l'artillerie remplissent parfaitement leur but. Il n'y a pas de doute que même un boulet de 24, atteignant sous un angle très-aigu un parement uni de poutre, glisserait sur cette poutre. Mais actuellement ces blindages sont peu employables, parce qu'ils offrent au feu vertical, très-perfectionné depuis et auquel ils ne peuvent résister, un trop grand but pour ne pas être facilement détruits.

Si l'on compare les profils *GH* et *AB* (*fig.* 13 *bis* et 13 *ter*),

on remarque que, dans la première manière de construire les bastions, le mur de front ne s'élève que de trois pieds environ au-dessus de la contrescarpe du fossé. Cette disposition nous montre clairement combien Dürer songeait à dérober la maçonnerie aux vues de l'assiégeant.

Fortification circulaire. — Parmi toutes les propositions de Dürer cette fortification occupe la première place, à cause de sa disposition réellement ingénieuse. On ne peut méconnaître qu'elle fut le type d'après lequel Bilfinger, Franke, Steuber, Pischer, Schneider, Cagnot et Montalembert tracèrent plus tard leurs fortifications circulaires. Avant tout il faut remarquer dans ce projet la circonstance que Dürer donne déjà au corps de casemates *b*, *b*, *b*, *b* un commandement sur le rempart *e*, *e*, *e*, *e* qui se trouve en avant, d'où il résulte évidemment que l'usage et le but du commandement lui était parfaitement connu, et cela il est vrai à une époque où la fortification ne pouvait pas encore prétendre au rang de science.

Le tracé des caponnières est au reste une production très-remarquable, car, de toutes les propositions de Montalembert, ce sont précisément ces caponnières (1) qui ont reçu le plus d'approbation. Ce que nous lui attribuons comme un important et glorieux service, avait donc été employé et recommandé trois siècles auparavant par un de nos compa-

---

(1) L'inventeur des caponnières n'est pas connu. Elles furent proposées en 1496 en Italie, et il est certain que des caponnières furent construites en 1506 par l'ingénieur italien Pellavicini.

(*Note de l'auteur.*)

triotes, avec cette unique différence que les caponnières de Dürer, par leur simplicité et applicabilité pratique, sont peut-être préférables à celles de Montalembert. Un système de constructions creuses offre une grande quantité d'espaces couverts à l'abri de la bombe, telle qu'on ne la retrouve plus que dans les systèmes de Montalembert. On remarque entre ces deux hommes une remarquable affinité d'esprit, et nous ne pouvons pas nous dispenser de soupçonner Montalembert de s'être servi des écrits de Dürer sans nommer cette source. L'objection que l'ouvrage de Dürer est écrit en ancien allemand, à peine compréhensible actuellement pour un Allemand et encore moins pour Montalembert (1), n'a pas de valeur parce que l'ouvrage de Dürer fut traduit en 1535 à Paris par Christian Wechel en latin, langue que Montalembert comprenait parfaitement. Il n'est donc presque pas douteux que, dans son érudition de fortificateur, Montalembert a lu cet ouvrage et y a puisé.

Le second rempart *eee* nous donne la première idée d'une enveloppe pour couvrir l'enceinte. Nous verrons par la suite que le système de l'enveloppe se reproduit dans presque toutes les manières de fortification : nous ne connaissons pourtant aucune enveloppe qui possède une aussi grande résistance passive (produite par les épaisseurs des murs et des parapets) et une aussi grande force de défense active (due à la masse des espaces casematés) que celle de Dürer. Il est au reste évident que les frais exigés par cette fortifica-

---

(1) Montalembert savait au reste l'allemand ainsi que presque toutes les autres langues de l'Europe.

(*Note de l'auteur.*)

tion circulaire sont extrêmement élevés. Dürer remarque expressément à cet égard qu'il n'a projeté une semblable construction que pour les souverains de grands empires, et qu'il laisse à chacun le soin de n'en construire que quelques parties, lorsque ces parties suffiront au but qu'on se propose d'atteindre.

Fortification du carré. — Tout ce que nous avons dit de la fortification circulaire est également applicable, en tous points, à la fortification polygonale ou de caponnières de Dürer. Pourtant, cela se comprend de soi-même, les longs côtés du carré, à cause du ricochet qui, comme on le sait, n'était pas encore inventé à l'époque où vivait Dürer, méritent peu d'être recommandés pour la fortification actuelle. Ce qui intéresse, surtout ici, l'histoire de la fortification ce sont les caponnières des premiers et seconds fossés, ainsi que l'emploi de l'avant-fossé et du remblai en forme de glacis, quoique ce fossé soit une mauvaise disposition, parce que n'étant pas suffisamment vu des remparts situés en arrière, il sert facilement de logement à l'assiégeant, aussitôt que cet assiégeant a cerné le mur crénelé qui sert à la défense du remblai en forme de glacis. Ce mur est fort mal placé sur la crête du glacis, où il sert en réalité de cible à l'artillerie ennemie.

BIBLIOGRAPHIE.

Albert Dürer naquit à Nuremberg en 1471 : il y mourut en 1528. Son ouvrage porte le titre suivant :

Instruction pour la fortification des villes, châteaux et bourgs. Nuremberg, 1527.

Il n'y a pas de doute qu'il fut le premier qui écrivit depuis l'antiquité sur l'architecture militaire. D'après Busca, l'écrivain qui le suivit fut un Espagnol, Franz Scriva, qui a écrit sur l'architecture militaire deux dialogues qui sont perdus. Ce ne fut qu'en 1546, c'est-à-dire 19 ans après Dürer, que l'Italien Tartaglia écrivit son ouvrage sur la fortification.

CHAPITRE II.

FORTIFICATION ITALIENNE.

§ Ier.

INVENTION DES BOULEVARDS OU BASTIONS.

Les tours rondes (rondelles) de Dürer, ainsi que les ouvrages de même espèce proposés par d'autres architectes militaires, avaient toujours le défaut commun de ne pouvoir flanquer de côté toutes les parties de leur pourtour extérieur. Le coup *cd* (*pl.* II, *fig.* 1) du flanc de la tour ronde *b*, ou le coup *ef* de la courtine laissent en avant de la tour un espace non flanqué *X*. Comme l'ennemi pouvait facilement employer cet espace pour y placer des échelles d'assaut ou y attacher le mineur, on reconnut la nécessité de donner à la tour une forme telle qu'elle n'offrît à l'ennemi aucun emplacement non flanqué. Dans ce but, on la fit en forme de flèche en avant de l'angle *X*, et l'on traça les faces *ik* et *kl* dans les directions des coups susmentionnés. Comme, en outre, la courtine *cg*, contre laquelle l'ennemi dirigeait alors ordinairement son attaque, ne flanquait que défectueusement

le flanc cintré *yg* de la tour *a*, on traça ce flanc en ligne droite suivant *ic* perpendiculaire à la courtine, ce qui procura un flanquement plus efficace. L'ouvrage pentagonal *ciklm*, résultant ainsi de la transformation de la tour, reçut le nom de bastion ou boulevard.

On n'a pas découvert jusqu'à présent le véritable inventeur des bastions. Le chevalier *Folard* (1) est d'avis que le général turc *Achmed-Pacha*, après la prise d'Otrante, pourvut le premier les fortifications de cette ville de bastions. Il s'appuie de l'histoire de Mahomet II de *Guillet*, dans laquelle il est dit d'Achmed-Pacha qu'il fit exécuter à Otrante des ouvrages à sa manière, mais avec tant d'art, que longtemps après ils excitaient encore l'admiration du célèbre général italien Jacob Trivulze, qui leur rendit le témoignage qu'ils pouvaient servir de modèle à tous les architectes militaires de la chrétienté. « Achmed, ajoute Folard, fit en réalité construire de bons bastions comme on n'en avait pas encore vu, et qui subsistent encore. » Mais comme Folard ne rapporte aucune autre preuve plus explicite sur la nature des ouvrages d'Otrante, il est encore très-douteux qu'ils fussent effectivement des bastions pentagonaux.

Folard remarque aussi que, d'après d'autres auteurs, les Hussites passent pour avoir inventé les bastions, parce qu'ils appliquèrent aux tours et murs de Tabor une disposition entièrement nouvelle, mais il ne se trouve encore ici aucune preuve que cette disposition ait consisté dans l'emploi de boulevards angulaires. Brantôme, Laugey et Montluc

---

(1) *Commentaires sur Polybe*, tom. III, pag. 2.
(*Note de l'auteur.*)

considèrent comme l'inventeur des bastions l'ingénieur *Antoine Colonne*, qui mourut au siége du château de Milan (1). — Papacino d'Antoni qui était, vers le milieu du dernier siècle, professeur d'artillerie et du génie à Turin, rapporte dans son *Architecture militaire* (Turin, 1759) que déjà avant 1450 plusieurs forteresses étaient pourvues de petits bastions. Le premier grand bastion doit avoir été construit en 1461, aux fortifications de Turin, par l'ordre du duc Louis de Savoie. Une de ses faces avait 24 1/2 verges (92m 29) de long, et le flanc retiré, long de 8 verges (28m 72), était couvert par un orillon. Ce bastion s'est conservé jusqu'en ces derniers temps dans les jardins royaux. Cette donnée paraît fondée : elle contredit ce que rapporte Georges Vasari de Toscane, qui attribue à *San-Micheli* l'invention des bastions, quoique cet ingénieur ne soit né qu'en 1484; mais il est certain que San-Micheli exécuta en 1527, à la fortification de Vérone, deux bastions pentagonaux : l'un, nommé la Madeleine, est aigu, petit, a des faces droites et des flancs simples, sous lesquels se trouvent des casemates et des embrasures; l'autre bastion, nommé le Corno, est très-petit et obtus.

Nous ne pousserons pas plus loin cet examen, nous avons prouvé que l'invention des bastions date de la fin du XVe siècle ou du commencement du XVIe.

---

(1) Tué, suivant Brantôme (*Vie des hommes illustres*), d'un coup de coulevrine tiré par son oncle Prosper Colonne.

(*Note du traducteur.*)

§ II.

NATURE DES PREMIERS BASTIONS.

Comme on vient de le voir, l'Italie est la patrie de la fortification bastionnée (1). Les principes d'après lesquels cette fortification se constitua en Italie aux xve et xvie siècles, et qui furent répandus en Europe par les architectes militaires italiens, sont désignés sous le nom de *Fortification italienne;* nous allons passer à leur explication. Les premiers bastions sont pour la plupart petits et obtus : on construisait pourtant aussi des bastions très-aigus, lorsque les circonstances locales l'exigeaient.

Sur le flanc *ab* (*pl.* II, *fig.* 2) qui est toujours perpendiculaire à la courtine *ia*, on prend un tiers *ac* d'environ 3 verges (11^{m} 30), afin que ce tiers soit mieux couvert contre le feu ennemi. Dans ce but on le laisse plus bas que le rempart, on y construit des casemates, et il reçoit le nom de *flanc bas.* Derrière ce flanc bas *d* se trouve le flanc élevé *f* qui a la

(1) La priorité des Italiens à s'occuper du nouveau système de fortification nécessité par la découverte de l'artillerie, « est démontrée, entre autres preuves, dit *Botta*, par plusieurs mots techniques appartenant à l'art de la fortification, mots qui sont évidemment d'origine italienne et que les autres nations ont adoptés : tels sont, par exemple, ceux de scarpe, contrescarpe, cunette, etc. » (*Histoire des peuples d'Italie*).

(*Note du traducteur.*)

même hauteur que le rempart et est isolé du flanc bas par un fossé sec *g*. Le flanc bas sert de défense basse à ce fossé, et les deux flancs pris ensemble constituent un triple feu (étages de feu), si l'on suppose qu'ils fassent feu en même temps.

Avec des angles de polygone peu obtus les gorges de ces petits bastions sont très-étranglées par ces doubles flancs retirés. On y remédie dans ce cas soit par l'agrandissement des bastions, soit par la suppression des flancs bas, en se contentant du flanc supérieur qui doit toujours être retiré.

La partie restante *cb* du flanc *ba* se trace maintes fois en ligne droite comme *cb*, et maintes fois elle est arrondie en demi-circonférence comme en *h*, et dans ce cas on pousse la crête du parapet jusqu'à ce qu'il reste encore au point d'épaule *h* une épaisseur réelle de parapet de 18 pieds (5^{m} 65). Vraisemblablement on crut par cet arrondissement, qui reçut le nom d'orillon, offrir plus de résistance aux boulets de canon.

Une courtine extraordinairement longue réunit les deux bastions. La longueur de cette courtine est très-indéterminée, et elle paraît avoir varié entre 800 et 1600 pieds (251^{m} 20 et 502^{m} 40). La courtine étant si longue, les deux bastions, d'après les idées d'alors, ne pouvaient pas se flanquer suffisamment, et on plaçait alors le bastion plat *E*, nommé *piata forma* ou bastion du milieu, ce qui diminuait les lignes de défense (1).

---

(1) On paraît au reste s'être rarement servi de ces bastions du milieu. Dans la fortification d'Anvers, par exemple (*pl.* IV), quelques courtines avaient 1500 à 1600 pieds (471^{m} 00 à 502^{m} 40) de

La largeur du fossé *F*, *F*, qui entoure toute la fortification, montait à environ 100 pieds (31^m 40). Avec les très-longues courtines on alignait la contrescarpe *lk* sur un point *k*, qui se trouvait à une distance, du milieu de la courtine, plus grande de quelques verges que la largeur du fossé. Avec les courtes courtines, comme dans la *fig.* 3 (*pl.* II), on traçait la contrescarpe parallèlement aux faces des bastions. S'il y avait un bastion du milieu *E* (*fig.* 2) en avant de la courtine, sa contrescarpe était également conduite parallèlement à ses faces, comme le montrent les lignes *mn*, *no*.

La contrescarpe des anciennes fortifications bastionnées n'était pas primitivement précédée d'un chemin couvert *lkm*. Lorsque plus tard le chemin couvert fut imaginé, on lui donna comme actuellement 2 ou 3 verges (7^m 53 ou 11^m 30) de largeur et on le couvrit par un glacis *G*, *G*.

Profils. — (*Pl.* II). La *fig.* 2 *bis* représente le profil du rempart suivant *AB*. Les fossés étaient en général très-profonds : nous les avons, dans le premier exemple, supposés de 24 pieds (7^m 54). Dans le mur de revêtement se trouve une galerie de mine 1, dont le sol est au niveau du fond du fossé. Elle court sans interruption sous tout le pourtour du rempart, et se réunit à d'autres souterrains. Les parapets surmontant le rempart furent d'abord tout en maçonnerie : plus tard lorsqu'on reconnut le danger que les éclats de maçonnerie, produits par le choc des boulets ennemis, occa-

---

long, sans qu'on eût considéré comme nécessaire de placer un bastion du milieu entre deux bastions d'angles.

(*Note de l'auteur.*)

sionnaient à la garnison, on fit les parapets en terre et on leur donna 18 à 24 pieds d'épaisseur (5^{m} 65 à 7^{m} 54). Le talus à l'intérieur du rempart était revêtu en maçonnerie, disposition qu'on a conservée des anciennes fortifications de villes, et qui a aussi pour but de rendre plus difficile à l'ennemi la descente dans la place, en cas qu'il parvienne à escalader le rempart.

La *fig.* 2 *ter* montre le profil du flanc haut et du flanc bas. Sous ce dernier se trouve une casemate *c* pour deux canons : elle est complétement ouverte par derrière, afin que la fumée ait une libre issue. Le triple étage de feu y est représenté. L'artillerie du flanc haut est le premier étage, l'artillerie placée sur le rempart du flanc bas le second étage, et l'artillerie de la casemate du flanc bas le troisième étage.

Communications et souterrains. — Des rampes *q, q* conduisent de l'intérieur de la place sur le rempart. Elles étaient primitivement fort imparfaites, et n'avaient souvent pour base que le tiers de leur hauteur, ce qui rendait très-difficile le transport de l'artillerie. Du fond du fossé on montait par deux escaliers 4 et *l* dans le chemin couvert. Des coupures destinées aux sorties et fermées par des barrières, étaient pratiquées à de certains intervalles dans le glacis.

Les bastions contiennent beaucoup de souterrains, dont la disposition diffère presque dans chaque cas. Dans l'exemple que nous donnons *fig.* 2 d'un semblable ensemble de souterrains, on arrive par le corridor 2 dans la galerie de mines 1 du rempart, et de celle-ci dans le fossé sec *g* qui sépare le flanc bas du flanc haut, ainsi que dans les casemates 4, 4 du flanc bas, qui sont ouvertes par derrière et pourvues dans leur mur de front de deux embrasures. Une autre porte conduit dans la galerie 5, 5, 5 qui réunit les deux

flancs d'un bastion, sert de magasin, et communique directement par le corridor 6 avec l'intérieur de la ville. L'espace 7 sert de dépôt de poudres. Enfin on arrive par 5, 5, au moyen de la porte de sortie 8, dans le fossé, qui est sec ou humide suivant les circonstances, et sur lequel dans ce dernier cas la communication est établie au moyen de pont ou de bateaux.

§ III.

FORTIFICATION ITALIENNE AMÉLIORÉE.

(*Pl.* II, *fig.* 3). — Les défauts de la fortification que nous venons de décrire consistaient principalement dans de trop longues courtines et de trop petits bastions. On y remédia bientôt par les essentielles améliorations suivantes : 1° Les longues courtines furent rejetées parce que leur inconvénient de rendre défectueux le flanquement des bastions n'était qu'en partie supprimé par l'adjonction du bastion du milieu. 2° On fixa le polygone intérieur *ab* de 65 à 75 verges (244^{m} 86 à 282^{m} 53) et on fortifia de l'intérieur à l'extérieur. 3° Les flancs *dc* et la demi-gorge *ac* montèrent à 1/6 du polygone intérieur : les flancs restèrent, comme précédemment, perpendiculaires sur la courtine. 4° La longueur du flanc de courtine *ec* fut fixée dans l'hexagone à 1/4, dans l'heptagone à 1/3, dans tous les autres polygones à la moitié de la courtine.

Nous avons dessiné (*pl.* II, *fig.* 3), d'après ces principes modifiés, un hexagone bastionné. Le flanc *cd* du bastion de gauche est, comme dans la figure 2 de la même planche, retiré d'environ 2 verges (7^{m} 53) sur un tiers de sa longueur

totale. Les deux autres tiers restants sont arrondis en orillon, soit en demi-cercle, soit suivant un arc surbaissé comme en *m*. Le fossé a 9 ou 10 verges (33^m 90 ou 37^m 67) de largeur et sa contrescarpe est tracée parallèlement aux faces du bastion.

Tracé des cavaliers et des ouvrages extérieurs. — Quand il se trouvait à proximité d'une fortification des points du terrain extérieur, qui n'étaient pas convenablement vus par le rempart, les Italiens avaient coutume de disposer dans quelques bastions des cavaliers *E* destinés à commander ces points. Pour leur gagner l'espace nécessaire, on ne retirait pas dans ces bastions les flancs bas *a'l*.

On plaçait quelquefois sur le milieu de la courtine un petit ravelin, dont le fossé avait 5 à 6 verges (18^m 84 à 22^m 60) de largeur. Le chemin couvert était pourvu de places d'armes *f*, *f*.

Souterrains et communications. — Disposition semblable à celle de la *fig.* 2. Si l'on voulait ouvrir une porte, on la plaçait au milieu de la courtine, d'où un pont conduisait vers le ravelin, et un second pont, traversant le fossé du ravelin, menait dans le chemin couvert.

Profils. — La *fig.* 3 *bis* montre le profil du cavalier, du rempart, du fossé, du chemin couvert et du glacis. La voûte du cavalier peut servir de magasin. Son parapet dépasse en hauteur celui du bastion de 20 à 40 pieds (6^m 28 à 12^m 56), suivant que le terrain en avant réclame plus ou moins de commandement. La *fig.* 3 *ter* représente le profil du ravelin et de son fossé.

§ IV.

APPRÉCIATION DE LA FORTIFICATION ITALIENNE.

La fortification italienne que nous venons d'exposer fut employée à Vérone, Turin, Pavie, Milan et autres places, et comme, à cette époque, les architectes militaires italiens étaient considérés comme les meilleurs, plusieurs souverains en prirent à leur service. Ainsi Vienne, Raab, Grætz, la cité Valette dans l'île de Malte, Kœmærn, et en outre, les citadelles d'Anvers, Gand, Utrecht, Spandau, le fort Goletta en Afrique, et beaucoup d'autres places, furent également fortifiées d'après les principes italiens qui se répandirent ainsi promptement dans toute l'Europe, mais principalement en Espagne et dans les Pays-Bas qui en dépendaient, et où ils éprouvèrent quelques modifications. D'où il résulte qu'on a coutume de désigner la fortification italienne par le nom d'ancienne fortification espagnole, qui ne diffère de la fortification italienne qu'en ce qu'elle ne contient ordinairement ni cavaliers ni seconds flancs.

Quelque imparfaites que soient les fortifications représentées, *pl.* II, *fig.* 2 et 3, elles renferment pourtant déjà tous les éléments de la fortification bastionnée actuelle. Nous allons en examiner les parties essentielles successivement et isolément.

Construction. — Les Italiens prenaient pour base de cette construction le côté *ab* du polygone intérieur, et portaient les dimensions des ouvrages extérieurement en avant de ce côté; cette méthode de construire se nomme *fortifier*

à l'extérieur : mais elle n'est pas convenable, et l'ingénieur, surtout quand le terrain environnant est garni de hauteurs, a beaucoup moins de difficultés à surmonter, quand il prend pour base du tracé le côté *ik* du polygone extérieur, reportant ensuite à l'intérieur l'assiette des ouvrages, ce que l'on nomme fortifier à l'intérieur. Errard de Bar-le-Duc fut le premier qui employa cette méthode, et depuis tous les ingénieurs l'ont imité.

Longueur de la courtine et de la ligne de défense *lm*. — Une des premières conditions de toute bonne fortification est que les ouvrages flanquants ne soient pas éloignés des ouvrages flanqués au delà de la portée des petites armes, afin que le flanquement puisse s'effectuer non-seulement par le feu d'artillerie, mais aussi par le feu des petites armes. La longueur de la ligne de défense *lm* dépasse, dans la *fig.* 3, 90 verges ou 450 pas (339^{m}). L'extrémité *m* de cette ligne, où l'ennemi établit ses contre-batteries contre les flancs, ne pourra donc être efficacement atteinte par la mousqueterie, ce qui est tout à fait nécessaire, parce que le feu de mousqueterie faisant beaucoup de mal aux servants des contre-batteries ennemies, est d'un grand secours pour la défense des forteresses. Les ingénieurs modernes portent la longueur de la ligne de défense à 75 verges ou 375 pas (282^{m} 53), d'après la portée efficace des armes rayées (1). La ligne de défense *lm* (*fig.* 3) serait

(1) Il est évident que le feu du fusil ordinaire est sans effet à 375 pas contre les embrasures d'une batterie ennemie. On placera donc des armes rayées sur les flancs. Les carabines et les fusils de rempart

donc trop longue d'environ 100 pas (75m 30), et pour remédier à ce défaut, il faudrait suffisamment raccourcir la courtine. Dans la *fig.* 2, la ligne de défense *qr* n'est calculée que pour le feu d'artillerie, et par suite la face *st* du bastion se trouve complétement privée du flanquement par les petites armes, ce qui est dans toute fortification un défaut capital.

Bastions. — Ils sont dans la *fig.* 2 beaucoup trop petits. De petits bastions ne peuvent faire qu'une faible défense, car le défenseur ne peut pas s'y présenter en force, et il manque d'espace pour s'y retrancher et s'y mouvoir commodément. — Les bastions de la *fig.* 3 ont au contraire des dimensions convenables et correspondent pour la capacité intérieure à ceux de Vauban. Mais si l'ennemi avait une fois fait brèche dans un des bastions, par le tir ou par la mine, ce serait l'occasion de craindre que, lors de l'assaut, la place ne fût emportée à l'arme blanche et la garnison massacrée. Pour prévenir ce malheur et pouvoir résister sûrement à l'assaut, on disposait dans le bastion menacé, autant que les circonstances le permettaient, de nouveaux retranchements ou coupures, qui consistaient en un parapet ordinaire avec fossé palissadé, parapet derrière lequel on attendait l'ennemi de pied ferme, lorsqu'il montait à la brèche, pour l'empêcher d'avancer plus loin ou le culbuter à la baïonnette. L'histoire des siéges d'un grand nombre de

---

donnent encore à 375 pas (282m 53) d'excellents résultats de tir contre les embrasures.

(*Note de l'auteur.*)

places nous fournit de remarquables exemples où une vaillante garnison commandée par des officiers instruits, a souvent tenu fort longtemps derrière de semblables coupures, dont il y avait quelquefois trois ou quatre l'une derrière l'autre. En général il vaut beaucoup mieux, au lieu de retranchements passagers et faciles à escalader, en établir de permanents, construits à l'avance, avec des revêtements en maçonnerie, et les entretenir constamment. L'existence de semblables retranchements permanents est actuellement une des premières nécessités de toute fortification, et leur absence dans la fortification italienne doit être comptée au nombre de ses principaux défauts.

Les bastions des Italiens paraissent pour la plupart avoir été *pleins*. Les bastions pleins donnent plus d'espace pour résister à l'assaut; il est aussi plus facile d'y disposer des coupures. Les bastions vides n'offrent, au contraire, à l'ennemi que peu d'espace pour son logement sur la brèche et pour ses batteries contre la coupure; les défenseurs, à cause du peu de largeur du terre-plein, y sont moins exposés aux effets des bombes, car celles qui tombent dans le vide du bastion ne peuvent faire aucun mal; enfin, les bastions vides permettent, à moins de frais, l'établissement de bonnes casemates défensives sous les faces.

Flancs. — Leur direction perpendiculaire sur la courtine est défectueuse, parce que l'infanterie, placée sur les flancs ainsi dirigés, ne flanque que très défectueusement le fossé de la face du bastion, puisque l'expérience enseigne que le fantassin tire toujours machinalement perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve. Le feu de l'infanterie, placée sur le flanc *rl*, n'ira donc pas dans le fossé de la face du bastion *id* située vis-à vis, mais beaucoup plus

dans le parapet du flanc *de* qui se trouve en face et où il atteindra la garnison elle-même. Ce tir machinal de l'infanterie est un fait très-remarquable, que l'expérience de plus d'un siècle a bien constaté chez tous les peuples. Tous les officiers, instruits dans la guerre de siéges, conviennent qu'on ne peut jamais obtenir d'un soldat, quelque bien exercé et bien discipliné qu'il puisse être, de tirer obliquement par-dessus le parapet derrière lequel il est posté, parce que cela lui est incommode et sort de ses habitudes, et que cela exigerait une certaine réflexion que la masse des soldats ne possède pas à l'instant du danger. Ce danger n'existe qu'au moment où il monte sur la banquette pour faire feu. Le plus grand nombre cherchera donc à faire feu le plus rapidement possible pour descendre de nouveau de la banquette. Dans cette précipitation, il ne fait guère attention au but. Cette négligence a surtout lieu dans la nuit, où l'œil des chefs ne peut contrôler le soldat. — Tous les ingénieurs modernes sont convaincus de la vérité de ce fait, et cherchent soigneusement à éviter le flanquement oblique toutes les fois que les circonstances le permettent.

Un autre défaut de la direction perpendiculaire des flancs sur la courtine, consiste en ce que les embrasures du flanc *rl*, pour pouvoir convenablement battre le fossé de la face *id* du bastion, doivent être découpées obliquement, ce qui rend leur construction plus difficile et mange de l'espace.

Pour éviter tous les défauts de cette direction défectueuse des flancs, il est tout à fait nécessaire que les flancs soient perpendiculaires sur la ligne de défense, ou se rapprochent le plus possible de cette direction.

Les Italiens traçaient vraisemblablement leurs flancs perpendiculairement sur la courtine, parce qu'alors l'ennemi n'attaquait pas toujours les faces des bastions, mais,

comme ces bastions étaient très-éloignés (*fig.* 2), dirigeait son attaque sur la courtine et cherchait à y faire brèche. Dans ce but, la direction des flancs n'était pas trop défectueuse; mais on eut tort de conserver cette direction lorsque, la courtine étant couverte par un ravelin, les bastions se trouvèrent plus rapprochés (*fig.* 2), ce qui enleva à l'ennemi la possibilité d'attaquer la courtine.

Orillon. — L'orillon (*fig.* 3) avait pour but de couvrir le flanc retiré *n* contre le tir d'enfilade des batteries éloignées, comme aussi en partie contre le tir des contre-batteries établies en *oo*. Mais il devait servir de préférence à garantir le flanc bas *n* des batteries construites en *s* et *p*, afin que, au moment où l'ennemi traversait le fossé, ce flanc fût encore en état d'agir. Pour remplir ces diverses conditions, on faisait l'orillon beaucoup moins épais, lui donnant peut-être 30 ou 40 pieds (9^m 42 à 12^m 56) seulement d'épaisseur ; on pouvait alors agrandir le flanc retiré, ce qui valait mieux puisqu'il peut résister plus longtemps au feu ennemi que la partie du flanc qui n'est pas retirée.

Tous les flancs retirés, quelle que puisse être leur construction, ont toujours le défaut commun de rétrécir la gorge des bastions, ce qui diminue la communication sur le rempart et accroît maints désavantages de la défense.

Comme les Italiens, bientôt après l'invention des bastions, reconnurent que les flancs étaient la partie la plus importante de la fortification, ils pensèrent à renforcer leurs feux, ce qui donna naissance aux flancs doubles et aux flancs casematés. La casemate du flanc bas est convenablement établie. Comme elle est ouverte par derrière, la fumée a une libre issue, ce qui écarte la principale objection contre les casemates, qui garantissent en outre une

bonne défense basse du fossé. Comme le flanc supérieur commande le flanc bas d'environ 25 pieds (8^m 85), il peut, sans craindre d'atteindre le défenseur placé sur le terre-plein du flanc bas, tirer par-dessus ce terre-plein.

Flanc de courtine. — Comme les Italiens reconnurent eux-mêmes que les flancs tracés perpendiculairement à la courtine ne procuraient pas aux faces des bastions un flanquement suffisant, ils établirent le flanc de courtine *p'l*, pour renforcer le flanquement des faces du bastion par un feu oblique, dirigé suivant la ligne de tir *p'di*. Mais nous avons déjà démontré ci-dessus que le fantassin tire toujours perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve; le flanquement dû aux flancs de courtine est donc réellement imaginaire, et ces flancs sont unanimement rejetés par les ingénieurs modernes.

Cavaliers. — Ils furent employés par les Italiens fréquemment et avec une certaine profusion; mais leurs cavaliers étaient ordinairement trop petits : ils ne pouvaient donc contenir que très-peu de bouches à feu et, par conséquent, rendre que de faibles services. On les plaçait tantôt au centre du bastion, tantôt en arrière de la gorge de ce bastion, quelquefois au milieu de la courtine, et quelquefois aux deux extrémités de cette courtine sur les angles d'épaules. Ils n'avaient pas seulement pour but de découvrir les points bas du terrain, mais ils devaient également dominer les cavaliers d'attaque de l'ennemi, et flanquer les fossés du corps de place.

Fossés du corps de place. — Les fossés des Italiens étaient ordinairement, comme nous l'avons déjà mentionné,

très-larges et très-profonds. La contrescarpe se traçait presque toujours comme dans la *fig.* 3, parallèlement aux faces du bastion, tracé défectueux parce qu'il empêchait une partie du flanc de voir sur le fossé. On remédie à ce défaut dès que l'on dirige la contrescarpe sur l'angle d'épaule du bastion, — disposition adoptée, du reste, déjà par plusieurs anciens ingénieurs.

Chemin couvert. — Les premiers bastions furent sans chemin couvert, mais l'expérience apprit bientôt que l'ennemi, lorsqu'il n'avait d'autre obstacle à surmonter que l'escalade de la contrescarpe, pouvait facilement arriver dans le fossé et jusqu'au pied du rempart pour y établir ses échelles d'assaut : ou, si le fossé était plein d'eau, que l'ennemi, au moyen du pont existant, pénétrait facilement jusqu'à la porte qu'il faisait sauter en y attachant le pétard. La fâcheuse expérience que le manque d'un chemin couvert fit acquérir dans les sorties des places assiégées ne fut pas moins importante. En effet, lorsque les troupes de sortie étaient poursuivies par l'ennemi jusqu'au bord du fossé, si elles ne pouvaient atteindre assez rapidement la porte, il ne leur restait plus d'autre alternative que de périr sous la baïonnette de l'assiégeant ou de se précipiter dans le fossé. On sentit donc la nécessité de placer sur la contrescarpe une disposition qui obviât à ces inconvénients, et on plaça à 2 ou 3 verges (7ᵐ 53 ou 11ᵐ 30) du bord du fossé un parapet qui se terminait en pente douce dans la campagne. Le chemin large de 2 ou 3 verges (7ᵐ 53 ou 11ᵐ 30) qui en résulta fut couvert par ce parapet contre le feu de l'ennemi, et prit par suite le nom de *chemin couvert*, tandis que le parapet prit celui de *glacis*. Le premier fut occupé par des détachements d'infanterie qui n'arrêtaient pas seulement l'en-

nemi lorsqu'il poursuivait les troupes de sortie jusqu'au bord du fossé, mais l'empêchaient aussi de descendre dans le fossé avec les échelles d'assaut, ou de parvenir, par surprise et en courant sur le pont, jusqu'à la porte (1).

Parmi toutes les inventions dont s'enrichit successivement l'art de fortifier, l'invention du chemin couvert est incontestablement l'une des plus heureuses : car aucun autre ouvrage de fortification ne rend, relativement à ses frais de construction, d'aussi nombreux et d'aussi importants services. Comme nous l'avons déjà dit, le chemin couvert sert : 1° à assurer aux troupes de sortie un lieu de rassemblement et à couvrir également par son feu leur retraite. 2° Il force l'ennemi par un feu très-rapproché à conduire ses tra-

---

(1) Le chemin couvert a été décrit pour la première fois en 1554 par Tartaglia : cet ingénieur ne peut pourtant pas être considéré comme son inventeur. La nécessité d'un chemin couvert paraît s'être révélée pour la première fois d'une manière éclatante au siége de Vienne par les Turcs, en 1529. Dans une sortie de la garnison, quelques compagnies furent, en effet, poursuivies par les Turcs jusqu'au bord du fossé, et, comme elles ne purent arriver assez promptement à la porte, elles furent précipitées dans le fossé. Eclairé par cette expérience, on établit pour la première fois, au château de Milan, un chemin couvert, dont le glacis avait de 7 à 8 pieds (2^{m} 20 à 2^{m} 51) de hauteur et était assez large pour que deux cavaliers pussent s'y croiser. Les Français imitèrent cette innovation à Morino et le duc de Bavière à Ingolstadt. Un grand nombre de forteresses, construites dans le cours du XVIe siècle, ne furent pas pourvues d'un chemin couvert au moment de leur construction, mais elles le furent plus tard.

(Note de l'auteur.)

vaux d'attaque avec une grande circonspection, et à les soutenir continuellement par de l'infanterie, ce qui n'est possible qu'avec une grande perte de temps et d'hommes, si l'assiégé emploie son artillerie en temps opportun et sait, au moyen de son infanterie, conduire la guerre offensive avec ensemble et énergie. Cette infanterie peut et doit être prête à chaque instant à tomber, avec la rapidité de l'éclair, sur une partie des logements ennemis, en cas que cette partie ne soit pas gardée par un fort détachement, ce qui n'est possible, surtout à une grande proximité de la place, à cause des effets destructeurs des feux verticaux, qu'avec une grande perte d'hommes. Un grand nombre des plus brillantes défenses que l'histoire rapporte proviennent presque uniquement d'un judicieux emploi du chemin couvert. 3° Enfin le chemin couvert, au moyen de son glacis haut de 7 à 8 pieds (2^m 20 à 2^m 51), couvre contre les batteries d'attaque une partie des murs de revêtement du rempart.

Places d'armes. — Dans l'origine le chemin couvert n'avait aucune place d'armes ; il s'étendait sans interruption, comme *lmk* (*pl. II*, *fig.* 2), parallèlement à la contrescarpe. Mais comme on reconnut que, sans places d'armes, il n'était pas en état de rendre des services suffisants, ces dernières furent, comme on l'admet généralement, proposées pour la première fois par Cataneo (1) environ vingt ans après l'invention du chemin couvert, et c'est principa-

---

(1) *Dell' arte militare.* De l'art militaire, par Girolamo Cataneo, Brescia, 1571.

(*Note de l'auteur.*)

lement en elles que réside son véritable mérite, car elles assurent : 1° aux troupes de sortie un vaste lieu de rassemblement ; 2° leur face *pp* (*fig.* 3) donne à la branche *ps* du chemin couvert un flanquement efficace rasant. La place d'armes *f* fut nommée *place d'armes rentrante* et l'espace *t* *place d'armes saillante*, et pour agrandir cette dernière on arrondit à son arrière la contrescarpe. Au reste les places d'armes rentrantes étaient encore beaucoup trop petites pour leur destination.

Palissades. — Pour mettre la garnison du chemin couvert à l'abri d'une irruption subite de l'ennemi, les anciens ingénieurs plaçaient un rang de palissades sur le plan supérieur du glacis, à 4 pieds (1^{m} 26) ordinairement de sa crête. Cette disposition tenait, il est vrai, l'ennemi éloigné de la crête du chemin couvert, mais les palissades, complétement découvertes, étaient bientôt détruites par le feu ennemi. Les palissades conservèrent cet emplacement jusqu'au milieu du XVIIe siècle où le Français *Naudin* leur donna leur position actuelle au pied du talus intérieur du glacis (1).

Ravelin ou demi-lune.—Cet ouvrage fut imaginé par les Italiens pour couvrir le pont qui, partant de la courtine, traversait le fossé du corps de place ; il avait dans l'origine la forme d'une demi-lune, comme *uvw* (*fig.* 3), d'où la dénomination de demi-lune qui fut jointe à celle de ravelin (2).

(1) Consultez l'*Ingénieur français;* par M. N*** (Naudin), ingénieur ordinaire du roy. Paris, chez Michallet, 1695, in-8°, pag. 250 et *pl.* 15. (*Note du traducteur*.)

(2) Voyez, sur ces dénominations, la note que j'ai insérée page 41

Mais comme, en avant du ravelin rond, il se trouvait un espace non flanqué, on donna bientôt à cet ouvrage la forme triangulaire. — Les ravelins furent d'abord très-petits ; dès qu'on reconnut que s'ils n'étaient pas de simples têtes de ponts, ils rendraient encore de plus importants services, on leur donna de plus grandes dimensions. Ainsi construits les ravelins jouissent des avantages suivants : 1° ils couvrent en partie les flancs des bastions et la courtine contre les batteries d'attaque de l'assiégeant, et empêchent ces dernières de détruire de loin les flancs des bastions ; 2° ils donnent en avant des capitales des bastions un feu croisé qui retarde beaucoup le progrès des travaux de l'assiégeant ; 3° ils flanquent les branches du chemin couvert, et 4° enfin ils empêchent les contre-batteries de l'assiégeant de tirer sur les flancs de deux emplacements différents, car s'il n'y a pas de ravelin l'ennemi peut établir contre le flanc *de* une contre-batterie en *oo* et une autre en *xy* : cette dernière n'est plus possible dès qu'il existe un ravelin. Les Italiens donnaient ordinairement à la face *wz* (*fig.* 3) du ravelin 18 à 20 verges (67^{m} 81 à 75^{m} 34) de long et la dirigeaient sur l'angle de flanc *l*, ce qui n'était pas convenable parce que dans ce cas cette face ne recevait, aussi bien du flanc *rl* que de la face *rk* du bastion, qu'une défaite trop oblique et par conséquent inefficace. Il eût été plus convenable de diriger la face du ravelin sur l'angle d'épaule *r* du bastion,

---

de ma traduction de la *Théorie analytique de la fortification permanente*, par M. le colonel *Herrera Garcia*, lieutenant-colonel des ingénieurs espagnols, 1 volume in-8° et atlas. Paris, 1847, chez Corréard.

(*Note du traducteur.*)

comme le fit plus tard le comte de Pagan, parce qu'on obtient ainsi un ravelin spacieux qui couvre mieux les flancs et dont les faces reçoivent des faces des bastions une défense plus efficace quoiqu'elle soit encore oblique. Au reste un pareil ravelin était encore loin de la perfection dont cet ouvrage, comme nous le verrons plus tard, est susceptible.

On ne sait pas quel est l'inventeur du ravelin triangulaire, mais on peut placer son invention vers le milieu du xvie siècle : Errard de Bar-le-Duc, qui écrivait en 1594, en parle comme d'une nouvelle invention.

Profils. — La première condition pour le profil d'un rempart avec fossé sec, est que ses murs de revêtement aient assez de hauteur pour que l'ennemi ne puisse les escalader avec des échelles. Comme on admet maintenant qu'un mur haut de 30 à 35 pieds (9^m 42 à 9^m 57) ne peut être escaladé avec des échelles, et que les Italiens donnaient au revêtement de leur rempart 40 à 50 pieds (12^m 56 à 15^m 70) de haut, ils avaient rempli cette condition essentielle d'être à l'abri de l'assaut. Malheureusement ces revêtements élevés, et souvent trop élevés, n'étaient dans ce cas que peu ou pas couverts du côté de la campagne, contre le feu des batteries ennemies, par les ouvrages extérieurs ; car les petits ravelins, qui même n'existaient pas encore partout, ne remplissaient ce but que très-imparfaitement. Dans le profil suivant *EF*(*pl. II*, *fig.* 3 *bis*) le rempart s'élève de 24 pieds (7^m 53) au-dessus de la surface du terrain naturel sur lequel il est construit. Comme maintenant le glacis n'a que 7 à 8 pieds (2^m 20 à 2^m 51) de hauteur, l'ennemi découvrait 16 à 17 pieds (5^m 02 à 5^m 33) de la maçonnerie du rempart et la canonnait de loin. De cette manière les faces du bastion se trouvaient déjà ruinées dans les premiers jours du siége, et

leurs parapets précipités dans le fossé. Aussi lorsque l'ennemi, s'approchant, en venait à une lutte décisive, il n'avait plus qu'un jeu facile, car la place n'était plus capable d'aucune résistance sérieuse. Malgré l'importance de ce défaut qui sautait aux yeux, il s'écoula pourtant des siècles avant qu'on y remédiât; car, comme nous le verrons ci-après, il se trouve encore d'une manière très-frappante dans la première manière de Vauban.

§ V.

PRINCIPAUX ÉCRIVAINS ET ARCHITECTES MILITAIRES DES ITALIENS.

Ce que nous venons de dire sur la fortification italienne, et ce qui se trouve représenté dans les *fig.* 2 et 3 de la *pl.* II, doit être considéré comme un extrait sommaire des nombreux écrits et des nombreuses propositions des ingénieurs italiens. Nous tenons cette esquisse pour suffisante, parce qu'elle contient tous les ouvrages et toutes les dispositions réellement employés par les Italiens dans les constructions qu'ils exécutèrent, et qui existent encore aujourd'hui en partie, et ce qu'il est préférable de savoir pour la connaissance de ces ouvrages. Une exposition plus détaillée des maximes de la fortification italienne nous entraînerait, en outre, dans un labyrinthe sans fin d'idées fort surannées. Nous nous contenterons donc de jeter ci-après un coup d'œil sur la bibliographie de la fortification italienne, en donnant un précis sommaire des principales maximes de chaque écrivain, ainsi que des ingénieurs pratiques les plus distingués dont le nom est devenu célèbre par l'exécution de grandes cons-

tructions (1). Ce coup d'œil nous paraît d'autant plus utile que la plupart des systèmes italiens renferment un grand nombre de propositions qui ont été reproduites par les ingénieurs modernes et accueillies avec approbation : de plus, ces ingénieurs renvoient très-fréquemment leurs lecteurs aux anciens écrivains fortificateurs italiens, ce qui rend indispensable la connaissance superficielle de ces derniers.

I. **San-Micheli**, né à Vérone en 1484, est considéré, ainsi que nous l'avons vu, par quelques auteurs, comme l'inventeur des bastions. Il fut employé à fortifier plusieurs villes pour le pape Clément VIII, le duc Sforza de Milan et

---

(1) Nous croyons devoir mentionner, outre les ingénieurs cités par M. de Zastrow, le nom de l'ingénieur italien *Melloni* qui fut chargé, en 1545, par le maréchal du Biez, de la construction du fort d'*Outreau*, destiné à réduire Boulogne. La construction de ce fort mérite, en effet, de fixer l'attention pour deux raisons : la première c'est que l'ingénieur y prit mal ses mesures et n'eut point égard au talus des boulevards, « et de fait, dit *Varillas*, quand on eut pris sur la largeur du haut ce qui était nécessaire à la proportion du même talus, les boulevards parurent si étroits qu'on ne pouvait mettre dessus aucune pièce d'artillerie, et le dedans du fort se trouva tellement serré qu'on n'y pouvait loger 500 hommes. Il fallut donc remplir les fossés. » (*Histoire de François Ier*, Paris, 1685, tome II, page 507.) La seconde raison, est que la construction de ce fort est l'une des premières où l'on parvint, grâce à *Montluc*, à faire travailler les troupes ; le travail était alors réputé humiliant et abandonné aux pionniers, aux gastadours (destructeurs). Voyez les *Commentaires de Montluc*, édition du *Panthéon littéraire*, pages 81 et 82.

(*Note du traducteur.*)

l'empereur Charles-Quint. Parmi les places construites à neuf par ses soins, il faut principalement remarquer : Nauplie de Romanie, Candie, et le château de Saint-André du Lido dans les lagunes de Venise. Il n'écrivit pas et mourut en 1559.

II. **Tartaglia**(1) écrivit : *Questions et inventions diverses*, en italien, 1546, 1554, Venise. Il a de petits bastions à angles obtus avec cavaliers, des ravelins, des flancs retirés et perpendiculaires sur la courtine, des orillons et un simple chemin couvert, sans place d'armes. La courtine est brisée vers l'intérieur et un bastion principal en occupe l'angle rentrant. Fier de cette invention, dont Busca s'attribue l'honneur, il nomme une semblable forteresse *une cité inexpugnable*.

III. **Alghisi da Carpi** publia : *De la fortification*, en italien, Venise, 1570, 1584. Ses longues courtines sont, comme dans le traité de Tartaglia, brisées vers l'intérieur, d'où il résulte deux faces qui se flanquent réciproquement. Cette brisure de la courtine nous montre évidemment combien les premiers écrivains italiens reconnaissaient déjà le mérite de la fortification à tenailles. Le fossé du corps de place s'étend parallèlement à ces deux faces, et un second fossé, brisé vers l'extérieur, enclot, en forme d'île et en avant du milieu du front, un important espace. Les bastions sont petits, à angle obtus, avec flancs casematés et orillons :

(1) Tartaglia était bègue.
(*Note du traducteur*.)

les cavaliers sont retirés derrière la gorge du bastion : le chemin couvert est comme celui de Tartaglia.

IV. **Paciotto d'Urbin** fut un des plus célèbres architectes militaires de son temps. Il venait de terminer la construction de la citadelle de Turin lorsque le duc d'Albe, qui vint en 1567 dans les Pays-Bas en qualité de gouverneur, lui confia la construction de la citadelle d'Anvers, qui doit être comptée, avec celle de Turin, au nombre des chefs-d'œuvre de la fortification italienne. Il construisit, en outre, plusieurs places en Piémont et en Flandre ; mais en 1572, étant occupé à l'établissement d'un fort à Flessingue, il fut pris par la populace furieuse et pendu. Il n'a pas laissé d'écrits.

V. **Girolamo Maggi** et **Jacomo Castriotto** écrivirent en collaboration : *De la fortification* (1), en italien, Venise, 1564. Maggi a de petits bastions avec doubles flancs. Sa courtine a quatre doubles flancs. Vauban a emprunté dans sa troisième manière les flancs de courtine de cette fortification. Maggi n'a ni ravelin, ni places d'armes dans le chemin couvert. Castriotto remplace, dans le rempart, les bastions par des tours rondes et couvre cette enceinte principale par des bastions détachés. Cette méthode de fortification a été employée dans un grand nombre d'anciennes places : la seconde et la troisième manière de Vauban en sont des copies. Castriotto n'a pas de ravelin, mais il a des places d'armes.

---

(1) Voyez, sur cet ouvrage, les *Mémoires sur la fortification*, de M. *Choumara*, 2e édition, 1847, page 289.

(*Note du traducteur.*)

§ VI.

NOUVELLE FORTIFICATION ITALIENNE.

Après qu'on eut ébranlé, en Allemagne, la croyance de l'infaillibilité de l'ancienne fortification italienne et que le célèbre architecte militaire allemand *Daniel Speckle* eut judicieusement démontré ses défauts et l'eut heureusement améliorée, on commença aussi, en Italie, à suivre le chemin tracé et à modifier l'ancienne fortification. Quatre écrivains se présentent à cet égard en première ligne : Marchi, Busca, Floriani et Donato Rosetti. On désigne leur œuvre sous le nom de *Nouvelle fortification italienne.* Nous allons esquisser rapidement les écrits et les principes de ces ingénieurs.

I. **Marchi**, un des plus grands architectes militaires du XVIe siècle, sortait d'une famille noble de Bologne. Il servit, en 1546, comme ingénieur du pape Paul III, à fortifier Rome et plus tard il dirigea les moulins à poudre de Parme, en qualité de commissaire de l'artillerie du duc de Farnèse. Il écrivit : *De l'architecture militaire*, en italien, Brescia, 1599. Cet ouvrage, commencé à Rome en 1546, fut terminé à Bruxelles en 1565, mais ne fut imprimé qu'en 1599. On en a publié en 1810 une édition de luxe. Il contient beaucoup d'idées qui ont été utilisées par un grand nombre des ingénieurs qui l'ont suivi. On y trouve tous les ouvrages extérieurs des modernes : la demi-lune, la lunette, la tenaille, le tenaillon, les enveloppes, combinés de toutes sortes. Marchi désigne tous ces ouvrages extérieurs sous la dénomination commune de *Pontoni*. Parmi les 161 méthodes diverses

de fortification dont il se déclare l'inventeur, nous esquisserons la suivante. Une très-longue courtine, dont les flancs sont doubles, réunit deux bastions; les longues faces de ces bastions sont brisées en leur milieu et pourvues à cette brisure de flancs doubles : l'ensemble se rapproche de la forme tenaillée. Comme l'ouvrage de Speckle parut 11 ans avant celui de Marchi, on peut admettre que ce dernier le connaissait.

II. **Busca** écrivit : *Architecture militaire* (en italien), par Gabriel Busca, Milan, 1619. Il adopte une petite courtine et des bastions assez vastes. Un très-grand ravelin, avec doubles flancs et cavalier, se trouve en avant du milieu de la courtine. Le chemin est à crémaillère et garni de places d'armes. Le grand ravelin et le chemin couvert, les meilleurs ouvrages de cette manière, sont incontestablement les titres de gloire de leur auteur, quoique bien à tort, puisque Busca a copié, jusque dans les moindres détails de Speckle, qui écrivait 30 ans avant lui, le ravelin ainsi que la disposition du bastion ou de son cavalier, comme cela résulte évidemment de la comparaison de l'ouvrage original de Speckle avec la fortification de Busca. La seule différence des deux méthodes est que dans celle de Busca la courtine est en ligne droite et sans cavalier. Les écrivains qui attribuent à Busca l'honneur de l'invention du grand ravelin, commettent donc une grande erreur.

III. **Floriani** écrivit : *Défense et attaque des places*, en italien, Venise, 1630, 1654. Il a de petits bastions à angles obtus, de doubles flancs casematés fort bien entendus, un petit ravelin garni de flancs, une courtine en ligne droite et des cavaliers. On le considère comme l'inventeur de la te-

naille de Vauban, qu'il imita vraisemblablement de la fausse-braye de l'ancienne fortification hollandaise qui était déjà généralement connue de son temps.

Il paraît aussi avoir été le premier qui ait établi un double chemin couvert. Ses écrits contiennent un grand nombre d'excellentes choses, et on devrait peut-être le regarder comme le premier des ingénieurs de son temps, si Speckle n'avait pas laissé, 41 ans avant lui, un meilleur traité.

IV. **Donatto Rosetti** écrivit : *Fortification à rebours* (1), en italien, Turin, 1678. Il y a des bastions de moyenne grandeur et à angle obtus, ainsi que des flancs doubles mais non retirés : son ravelin, garni de grands flancs, a beaucoup de saillie et ses faces sont dirigées sur les angles d'épaule. Une fausse-braye réunit l'épaule d'un ravelin à l'épaule d'un autre ravelin (2). Les fossés sont très-

---

(1) Rosetti nomme sa méthode : *fortification à rebours*, tant parce que l'angle rentrant de la contrescarpe se trouve vis-à-vis de l'angle flanqué du bastion, ce qui est le contraire des autres méthodes, que parce qu'il prétend qu'on doit l'attaquer à rebours des autres.

(*Note du traducteur.*)

(2) En outre « une muraille sur laquelle on passe pour faire les rondes, joint l'épaule des bastions aux flancs des demi-lunes : elle s'oppose à la désertion, et elle forme au-devant des courtines un espace où l'on fait camper les troupes ; on abat cette muraille, en temps de siége, sur les fronts attaqués, afin de faire jour au feu des flancs hauts et bas des bastions. » (*Mandar*, Architecture des forteresses, p. 539.) Le système de *Rosetti* est donc ce que l'on nomme un *système de démolition*. On entend par là un système dans lequel on démolit et transforme certains ouvrages au moment du siége. Un des plus cu-

bien flanqués en avant des saillants du bastion et du ravelin. Cette fortification, qui contient maintes dispositions utiles, a, comme celle de Floriani, beaucoup emprunté à la fortification hollandaise.

§ VII.

EMPLOI DE LA FORTIFICATION ITALIENNE.

Après avoir développé les principes de la fortification italienne, nous allons examiner, avec le lecteur, son application aux forteresses réellement exécutées, et nous choisirons pour exemples les places d'Anvers et de la Cité-Valette dans l'île de Malte.

Les Italiens reconnurent de bonne heure qu'il fallait plier au terrain, d'après les circonstances locales, toute manière régulière de fortifier, si l'on ne voulait pas éprouver dans son exécution des obstacles insurmontables. Comme, dans la plupart des cas, le terrain est varié et irrégulier, les forteresses italiennes, ainsi que le plus grand nombre des places fortifiées postérieurement, furent fortifiées irrégulièrement, c'est-à-dire que les faces, les flancs et les courtines

---

rieux systèmes de cette espèce est celui de *Rhana* (1769) qui « abandonnant les formes vulgaires des demi-lunes et des ouvrages à cornes, dessine tous ses dehors sous les traits menaçants de l'arc, de la flèche, du fer de lance ou du cimeterre. » (*Allent*, Précis de l'histoire des arts et des institutions militaires en France, § IV.)

(*Note du traducteur.*)

de leur fortification furent, sur les différents fronts, de longueurs inégales et combinées sous des angles inégaux. — L'irrégularité de la fortification fut encore augmentée par cette circonstance que, le plus souvent, les villes qu'on fortifiait existaient déjà, ce qui forçait leurs enceintes à suivre un pourtour déterminé.

On voit sur la *pl.* IV, *fig.* 6, la fortification de la ville d'Anvers, qui fut construite en 1540 par l'architecte militaire allemand *Franz*, d'après les anciens principes de la fortification italienne tels qu'ils sont représentés dans la *pl.* II, *fig.* 2. Les bastions sont très-petits et distants l'un de l'autre de 1000 à 1600 pieds (314^m 00 à 502^m 40) comptés d'un flanc à l'autre. Il ne paraît pas y avoir eu de chemin couvert à l'époque où la fortification fut construite. Pour flanquer les ponts qui traversaient, en avant des portes, les fossés pleins d'eau, par de bons feux croisés, aussi près que possible, le rempart est brisé, auprès des portes, en plusieurs angles vers l'intérieur. On croyait, par cette disposition, rendre impossible à l'ennemi toute irruption subite par les portes. La citadelle d'Anvers fut construite en 1567, par l'Italien Paciotto d'Urbin, d'après la méthode italienne améliorée, représentée *pl.* II, *fig.* 3. Dès qu'elle fut achevée, les fronts 1 et 2 de l'enceinte de la ville, qui sont indiqués sur le dessin par des lignes ponctuées, furent démolis afin que la citadelle eût les vues nécessaires sur la ville ; et au lieu de ce front, on construisit le front 3 que Paciotto ne garnit que de deux demi-bastions, parce que le flanquement du bastion 4 et du front 5 de la citadelle lui parut suffisant. Cette dernière était entourée d'un chemin couvert, mais il n'y avait pas de ravelins dans son fossé ; les portes se trouvaient sur le milieu des courtines. Ce ne fut que dans le courant du siècle précédent que la ville et la

citadelle furent renforcées par les nombreux ouvrages extérieurs actuels (1). Le long de l'Escaut, la ville paraît avoir été fermée par un mur crénelé, qui cheminait suivant des brisures tout à fait irrégulières (2).

La *fig.* 7 de la *pl.* IV représente la fortification de la Cité-Valette, dans l'île de Malte, ville célèbre pour avoir été le boulevard de la chrétienté contre les Turcs. A la demande de l'ordre de Malte, dont elle était le chef-lieu, sa fortification fut exécutée de 1566 à 1569, d'après les principes de la fortification italienne améliorée (*pl.* II, *fig.* 3), par des ingénieurs italiens et espagnols envoyés par le pape et le roi d'Espagne Philippe. Elle est posée sur un rocher de craie qui avance assez loin dans la mer en forme de presqu'île. Du côté de terre se trouvent les quatre bastions 1, 2, 3, 4. Le flanc retiré de ce dernier se termine immédiatement au demi-bastion 5, parce que en cet endroit il n'est pas possible d'établir une courtine. Derrière la courtine qui réunit les bastions 5 et 6, se trouve le port dont l'entrée se trouve

---

(1) Consultez à cet égard l'*Expédition des Français et des Anglais contre la citadelle d'Anvers et les bouches de l'Escaut* (en allemand), par *le baron de Reitzenstein II*, major à l'état-major général prussien. Berlin, chez Mittler, 1834, in-8, XIV-240 pages, 15 planches et 16 dessins.

(*Note de l'auteur.*)

(2) D'après *de Thou*, Paciotto suivit, dans la construction de la citadelle d'Anvers, les conseils de *Chiappinio Vitelli* et du comte de *Serbelloni*, grand prieur de Hongrie. Voyez *Histoire universelle de Jacques-Auguste de Thou*, avec la suite par *Nicolas Rigaud*, traduite sur la nouvelle édition de Londres, la Haye, 1740, t. III, pag. 754.

(*Note du traducteur.*)

ainsi parfaitement protégée. — Une longue face unit les bastions 6 et 7, à partir duquel le rempart 8, 9, 10, continue sans former de bastions jusqu'à l'arsenal et à la citadelle Saint-Elme. Cette dernière, construite suivant la forme tenaillée, est très-étroite, et n'a qu'une faible puissance défensive, à cause de ses saillants très-aigus et de ses rentrants très-obtus. En avant de la citadelle se trouve une espèce d'ouvrage à cornes 11, 12, 13, qui se joint par son arrière à l'enceinte. De l'autre côté se trouvent les bastions 14, 15, 16, ce dernier étant plat et sans forces parce qu'on manquait d'espace pour son tracé. Les fossés, creusés dans le rocher, étaient larges et profonds.

§ VIII.

DES CITADELLES

On sait que les citadelles sont de petits forts isolés, construits à côté des grandes forteresses et reliés avec elles par des ouvrages. Les Italiens paraissent avoir été les premiers qui, dans leurs tracés de fortification, se soient généralement servi des citadelles. Le but des premières citadelles fut assurément de garantir la garnison d'une forteresse contre les entreprises d'une population hostile et révoltée. Leur seconde destination fut de servir de lieu de refuge (réduit) à la garnison de la forteresse dès que l'ennemi s'en était emparé. La construction de la plupart des citadelles fut faite dans ce double but. Presque toutes les citadelles des places hollandaises furent élevées dans le XVIe siècle, pendant la guerre de l'indépendance, par les Espagnols, pour maintenir les populations dans l'obéissance. Ce fut aussi

dans ce but que furent construites les citadelles de Strasbourg et de Metz, après la conquête de l'Alsace et de la Lorraine.

Pour qu'une citadelle réponde à son but, on doit avoir égard dans son tracé aux principes suivants :

1° Elle doit être assez spacieuse pour contenir une garnison de 4000 à 5000 hommes avec les munitions et les subsistances nécessaires. Elle sera donc pourvue de nombreux espaces voûtés à l'épreuve de la bombe, et offrant des abris assurés à ces troupes et aux magasins dont elles ont besoin, parce que, sans ces emplacements garantis des effets du feu vertical, elle ne serait pas susceptible d'une bonne défense, surtout à cause de la multitude de combattants qui se trouve dans la citadelle après la prise de la ville.

2° Les ouvrages d'une citadelle doivent être suffisamment forts pour faire une résistance plus longue et plus vigoureuse que la place dont elle fait partie. Elle doit donc, autant que possible, avoir une position telle que ceux de ses fronts qui regardent la campagne, ne puissent presque pas être attaqués ou ne puissent l'être qu'avec de grandes difficultés, afin que l'ennemi soit contraint de s'emparer d'abord de la forteresse, avant de diriger son attaque contre la citadelle, ce qui l'obligera par conséquent à faire deux siéges au lieu d'un.

3° Les ouvrages de la citadelle doivent flanquer et dominer les ouvrages de la place, qui leur sont contigus, de telle sorte que l'ennemi ne puisse, dans son attaque contre la citadelle, utiliser aucun ouvrage de la place ou même y trouver un abri contre le feu de la citadelle. Pour atteindre ce but, on réunit ordinairement la forteresse et la citadelle par de longues lignes de jonction, bien vues et bien flanquées en tous leurs points par la citadelle. Ces lignes peu-

vent aussi consister en murs crénelés tracés de telle sorte que venant aboutir contre la citadelle, sous un angle droit ou aigu, ils puissent être convenablement enfilés par cette dernière intérieurement et extérieurement.

4° Il doit exister entre la ville et la citadelle une place nue d'au moins 800 pas (602m 40) de longueur, afin que l'ennemi, une fois maître de la place, ne puisse pas, abrité par les maisons de cette place, disposer ses batteries contre la citadelle. Quelque essentielle que soit cette condition, elle ne se trouve pourtant pas remplie dans beaucoup de citadelles.

5° Si la place est située sur un grand fleuve, la citadelle doit être tracée de manière à pouvoir le flanquer. On doit aussi, si cela est possible, tendre, au moyen du fleuve, une inondation qui ajoute à la valeur défensive de la citadelle.

6° Dans une place maritime, la citadelle doit défendre le port.

7° Les polygones les plus convenables pour le tracé d'une citadelle sont le quadrilatère et le pentagone.

Malgré l'importance des principes que nous venons de poser pour l'établissement d'une citadelle, il y a pourtant peu de citadelles, tant de celles construites par les Italiens que de celles élevées dans les siècles suivants, qui remplissent les conditions contenues dans ces principes.

CHAPITRE III.

FORTIFICATION ALLEMANDE.

Fortification par Daniel Speckle.

INTRODUCTION.

Nous avons vu avec quelle distinction Albert Dürer ouvre la série des écrivains fortificateurs allemands.

La fortification bastionnée, après avoir pris naissance en Italie et avoir été reconnue par la théorie et l'expérience supérieure à l'ancienne fortification avec murs d'enceinte et tours, se répandit rapidement dans toute l'Europe où les guerres d'alors, qui consistaient pour la plupart en invasions dévastatrices, faisaient vivement sentir le besoin de solides forteresses.

En Allemagne les premières fortifications bastionnées furent exécutées en partie par des ingénieurs italiens au service des princes allemands, et en partie aussi par des ingé-

nieurs allemands qui s'étaient approprié les principes de la fortification italienne. L'histoire nous a conservé les noms de quelques-uns de ces derniers ingénieurs. L'un, connu sous le nom de *maître Jean*, construisit, d'après les ordres du duc Guillaume de Juliers, la citadelle de Juliers, et en 1567 la fortification de Dusseldorf. Les services de cet ingénieur influèrent beaucoup sur les progrès de la science. Il avait adopté les idées de Dürer : le caractère de sa fortification consiste en effet en ce qu'il appliqua à la fortification italienne le système de constructions creuses de Dürer, car les bastions de la citadelle de Juliers sont pourvus de galeries défensives. — Au reste déjà dans la construction de Kustrin, qui eut lieu de 1537 à 1558, on exécuta des casemates défensives, et on attribue même leur tracé à un Allemand, le margrave Jean de Brandebourg. Il est possible que maître Jean ait eu connaissance de cette construction.

Un autre ingénieur militaire allemand de ces temps, nommé *Franz*, était au service de l'empereur Charles-Quint et fut un des plus célèbres ingénieurs. Son nom est important pour la fortification allemande, car il a la gloire d'avoir le premier reconnu et fait publiquement connaître les défauts de l'ancienne fortification italienne qui consistaient surtout, comme il a déjà été dit, en de trop longues courtines et en de trop petits bastions. En effet lorsque Charles-Quint voulut fortifier Anvers, il convoqua une réunion de généraux et d'ingénieurs pour délibérer sur le meilleur tracé à donner aux ouvrages. Maître Franz, qui devait diriger la construction, rejeta les longues courtines et les petits bastions. Mais il fut combattu par le duc d'Albe et d'autres généraux, attachés à la routine de l'ancienne fortification italienne; et l'empereur, poussé par eux, ordonna à maître Franz d'exécuter la fortification telle qu'elle existe

encore aujourd'hui (1). Mais lorsque, quelques années plus tard, l'empereur considéra ce travail, maître Franz saisit encore une fois l'occasion d'attirer son attention sur les défauts des courtines longues de 1000 à 1600 pieds (314m 00 à 502m 40) et sur les trop petits bastions. L'empereur comprit les raisons de son ingénieur, mais la construction était déjà trop avancée pour y faire aucun changement. Ni maître Jean, ni maître Franz n'ont laissé d'écrits. Il y a encore dans cette période quelques écrivains fortificateurs allemands, mais qui n'exercèrent aucune influence sur la marche de la science. Nous nous contenterons donc d'indiquer les titres de leurs ouvrages : 1° *Reinhard, comte de Solms*, Instruction abrégée et calculs pour établir une construction et y installer un régiment (en allemand), Cologne, 1556; 2° *Léonard Fronsberger*, De l'artillerie, du feu des ouvrages, et de la construction des fortifications (en allemand), Francfort-sur-le-Mein, 1557; 3° Manière de construire les forteresses défensives en bois et de toute autre manière (en allemand), par *Hans de Schill*, Anvers, 1573. — A la tête des ingénieurs allemands, et des ingénieurs de tous les pays de cette époque, se place le célèbre *Daniel Speckle*. Né en 1536 à Strasbourg, il étudia dans sa jeunesse les sciences mathématiques et l'architecture militaire, puis se mit à voyager pour étendre et rectifier son instruction théorique par la vue des objets. Il résulte de son ouvrage qu'il visita les plus

---

(1) Il ne faut pas confondre la fortification de l'enceinte d'Anvers avec la fortification de la citadelle : cette dernière, comme nous l'avons dit, fut construite par Paciotto d'Urbin.

(*Note de l'auteur.*)

célèbres forteresses italiennes : ses plans semblent indiquer qu'il les connut toutes. Il acquit aussi l'expérience pratique de la guerre, car on doit évidemment conclure de sa narration du siége de Famagouste, dans l'île de Chypre, en 1570, qu'il y assista (1). L'empereur Maximilien II lui fit

(1) Cette conclusion est inexacte, comme M. de Zastrow le démontre lui-même dans une note de la préface de la 2e édition allemande de son ouvrage. Nous croyons faire plaisir au lecteur en reproduisant cette note dans son entier :

Il a existé, jusqu'en ces derniers temps, dit M. de Zastrow (*préface*, page XVII), des opinions différentes sur les particularités bibliographiques de Speckle, que la célébrité de cet ingénieur allemand rend intéressantes. Dans la première édition de cet ouvrage je disais : « Speckle, né à Magdebourg en 1536, mourut en 1589. Après s'être formé, par plusieurs voyages, comme ingénieur pratique, il entra au service de l'empereur Maximilien II, en qualité de capitaine de cavalerie (Rittmeister — c'était une faute d'impression — il fallait lire Rüstmeister, maître d'arsenal). Sa renommée se répandit, et plusieurs Etats le consultèrent sur des constructions importantes. Les siéges de Vienne, Szigeth (Hongrie), Jula, Nikosia, Famagouste (île de Chypre), Goleta et Malte, auxquels il assista, lui donnèrent l'expérience militaire qui caractérise ses dispositions. »

Je tenais cette notice d'un vieil officier réputé fort instruit et qui s'était renseigné à Strasbourg même. Mais comme je ne pouvais justifier les faits qu'elle contient par des citations d'ouvrages imprimés, j'ai préféré, dans cette deuxième édition, exposer la biographie de Speckle, telle que *Mylius* la rapporte dans son *Histoire de l'architecture militaire*, où il dit que Speckle acquit de l'expérience en pratiquant la guerre et qu'il assista au siége de Famagouste. Tout récemment, j'ai trouvé dans M. *de Xylander* une preuve plus certaine que l'assertion de Mylius ; elle indique qu'il est inexact que

occuper pendant cinq années consécutives la charge de maître de l'arsenal de l'archiduc Ferdinand : il revint ensuite

---

Speckle ait pratiqué la guerre et ait assisté au siége de Famagouste. Malheureusement, par ma faute, je ne découvris cette preuve qu'après l'achèvement de l'impression de cette deuxième édition, orsqu'il n'était plus possible d'y rien changer.

Dans le premier cahier du tome 4 de ses *Mélanges militaires*, M. de Xylander reproduit en effet une biographie rimée de Speckle, qui se trouve dans la 2e édition (Strasbourg, 1599) de l'ouvrage de Speckle, mais qui n'est pas dans la 4e édition (Dresde, 1705), d'après laquelle j'ai composé mon chapitre sur la fortification de Speckle. Cette biographie s'accorde en tous points avec celle de Mylius, mais on n'y dit pas que Speckle pratiqua la guerre et assista au siége de Famagouste, ce que le biographe poétique n'a pu omettre, car un tel événement était d'une très-grande importance dans la vie de Speckle. En outre, ces vers furent écrits dix ans après la mort de Speckle; on ne peut donc douter que le poëte ne possédât sur la vie de Speckle des détails très-circonstanciés et très-précis. Je me range donc à l'opinion de M. de Xylander, et je crois avec lui que Speckle ne pratiqua pas la guerre, n'assista à aucun siége et ne posséda aucune expérience militaire. Cette circonstance, loin de diminuer le mérite de Speckle, — qui consiste surtout en ce que ses propositions sont caractérisées par une véritable utilité militaire pratique, — relève au contraire beaucoup ce mérite, en fournissant, comme l'observe avec raison M. de Xylander, *une preuve remarquable de ce que peuvent les dispositions naturelles de l'étude, sans expérience pratique.* Malheureusement je négligeai, lors de leur publication, ces renseignements, que M. de Xylander donnait déjà sur Speckle, en 1830, dans l'ouvrage précité, et je viens seulement de les lire. Je prie donc le lecteur de modifier, d'après les remarques qui précèdent, ce que je dis de l'expérience militaire de Speckle, dans l'introduction du chapitre III de cet ouvrage. (*Note de l'auteur.*)

dans sa patrie où il composa son ouvrage sur la fortification et sa carte fort exacte de l'Alsace et du Brisgau. L'archiduc Albert de Bavière l'attira ensuite comme ingénieur militaire et lui fit fortifier Ingolstadt. Speckle eut le bonheur de voir ses services appréciés pendant son existence, car sa renommée se répandit dans toute l'Allemagne, et un grand nombre de princes lui demandaient conseil pour leurs constructions. Il dirigea les travaux de fortification de Schelestadt, Hagenau, Ulm, Colmar, Bâle, et de sa patrie Strasbourg où il fut enfin rappelé comme architecte, et où il termina sa carrière en 1589, après avoir publié cette même année son excellent ouvrage.

Le principal but de ses efforts fut de déchirer le voile qui entourait encore la fortification italienne, d'en démontrer les défauts, en s'appuyant sur la théorie et l'expérience, et de mettre au jour une nouvelle fortification bien supérieure. Speckle pose les principes suivants : 1° Plus le polygone à fortifier contient de côtés, plus la fortification sera bonne, parce que dans ce cas les ouvrages pourront mieux se soutenir mutuellement. D'où il suit que plus une fortification se rapprochera de la ligne droite, meilleure elle sera. 2° Les bastions aigus ne valent pas les obtus, et les bastions à angle droit sont les meilleurs. 3° Les bastions des Italiens sont trop petits : de grands bastions sont nécessaires pour une défense énergique. 4° Il convient d'élever des cavaliers dans chaque bastion et au milieu de chaque bastion et au milieu de chaque courtine. 5° Une grande partie des flancs doivent être perpendiculaires sur les lignes de défense. 6° Des galeries casematées sont nécessaires pour procurer une défense basse des fossés, et éloigner le mineur assiégeant. 7° De grands ravelins augmentent beaucoup la force de résistance de la fortification bastionnée. 8° Le chemin

couvert est une des parties les plus essentielles de la fortification. 9° Quant aux murs de revêtements, il pose, comme le plus important principe, que l'ennemi ne doit en voir de loin aucune pierre, et que par conséquent il ne doit pouvoir faire brèche avant d'être arrivé sur la crête du glacis.

Speckle donne plusieurs manières : il explique toutes les dispositions de la première jusqu'en leurs moindres détails, tandis qu'il n'esquisse les autres que légèrement.

§ Ier.

PREMIÈRE MANIÈRE.

Les parties constitutives (*pl.* III, *fig.* 1) sont les suivantes : une courtine rectiligne réunit deux grands bastions dont les flancs sont retirés et doubles. *H* est le flanc bas, 9-2-1 le flanc moyen, et 12-13-11 le flanc haut ou le flanc du cavalier *Cg* qui se trouve au milieu du bastion.

Construction. — Le côté du polygone intérieur sera pris de 1000 pieds (314^m 00) et le diamètre des différents polygones calculé d'après cette condition. La fortification va de l'intérieur à l'extérieur. Nous avons choisi pour exemple l'octogone. Décrivez avec un rayon de 1300 pieds (408^m 20) l'arc de cercle *aaa*, inscrivez-y le côté du polygone intérieur *ab* = 1000 pieds (314^m 00) : portez de *a* en *c* 340 pieds (106^m 76) et décrivez un second arc *ccc* : prenez en *d* le milieu du côté *ab*, mesurez de *d* en *e* pour la *demi-courtine* 225 pieds (70^m 65), d'où il restera pour la *demi-gorge ae* une longueur de 275 pieds (86^m 35) : la longueur totale de la

courtine sera donc de 450 pieds (141^m 30). Elevez en outre en *e* la perpendiculaire indéfinie *ef*, formez enfin avec la capitale, au point *c* où la capitale coupe le cercle *ccc*, un demi-angle droit dont le côté *cg* coupe *ef* en *h*; *ch* est *la face*, *he le flanc du bastion* et *ed la demi-courtine*. — De *e* en *i* portez maintenant 80 pieds (25^m 12), élevez en *i* la perpendiculaire *ik* = 35 pieds (10^m 99) et tirez la ligne *kl* sur le point *l* distant de *e* de 50 pieds (15^m 70), vous obtenez ainsi le *flanc bas retiré* dont le parapet est extérieur à ce tracé. — Du point *i* abaissez la perpendiculaire *im* sur la face prolongée du bastion voisin, vous dessinerez ainsi la position d'une *batterie de trois canons*, qui sera interrompue suivant la longueur *iq* = 12 pieds (3^m 77). Le parapet de cette batterie sera à l'extérieur. Parallèlement à *ki* et à *im* et à 50 pieds (15^m 70) tirez *no* et *op*. Ces lignes déterminent le pied du *flanc moyen* dont tout le parapet sera à l'intérieur. La ligne *tn* sera tirée parallèlement à la courtine et à 40 pieds (12^m 56) en avant de la courtine. Au point où les lignes perpendiculaires *op* et *pq* se rencontrent on établira une rampe, et à l'extrémité *n* un escalier. Le tracé du *cavalier* s'obtient ainsi qu'il suit : son flanc *uvw* sera distant de 66 pieds (20^m 72) du pied *nop* du flanc moyen et parallèle à ce flanc : la partie *m* de ce flanc sera perpendiculaire sur la courtine, et la plus longue partie *vw* perpendiculaire sur la ligne de défense. La face *ru* du cavalier sera tracée parallèlement à la face *ch* du bastion et à 161 pieds (50^m 55) de cette face. Les parapets des faces du bastion, du cavalier et de ses flancs seront pris à l'intérieur. Au milieu de la courtine se trouve un *cavalier* dont la demi-face *xy*, mesurée sur la ligne de feu, a 50 pieds (15^m 70) de longueur, tandis que le flanc *zy*, qui est perpendiculaire sur la ligne de défense *cm*, est long de 60 pieds (18^m 84). — *La largeur du fossé*, mesurée au saillant du bas-

tion, monte à 110 pieds (34ᵐ 54). Son bord extérieur *a'b'* passe par le point extrême *b* du côté *ab* du polygone intérieur. La ligne *a'b'* se divise en cinq parties, et en chaque point de division on élève des perpendiculaires. La portion *a'c'* reste sans modifications. De *c'* en *d'* on porte sur la perpendiculaire 20 pieds (6ᵐ 28), et on tire *d'e'* passant par le point extrême *b* du côté du polygone intérieur. De même on porte de *e'* en *f'* et de *g'* en *h'* 20 pieds (6ᵐ 28), et on tire les lignes *f'g'* et *h'i'* passant par le point extrême *b* du polygone intérieur. De *i'* on redescend alors perpendiculairement en *k'* et on tire *k'b'*, ce qui détermine la ligne dentelée *a'c'd'e'f'g' h'i'k'b'* du bord extérieur du fossé. Le ***chemin couvert*** se divise en ***deux terre-pleins***. La largeur du premier s'obtiendra en déterminant la ligne dentelée *l'm'*, dont les crémaillères ont 20 pieds (6ᵐ 28), de la même manière que la ligne dentelée *a'c'd'e'f'g'h'i'*, et la largeur du second en déterminant de même la ligne *n'o'* dont les crémaillères ont 40 pieds (12ᵐ 56). Les lignes limites des deux terre-pleins sont dirigées comme le bord du fossé sur le point extrême *b* du côté du polygone intérieur. Le terre-plein inférieur s'élève de 1 pied (0ᵐ 314) au-dessus de la surface de l'eau.

Sur la ligne *i'k'* on établit un parapet *N* haut comme un homme, et percé de trois embrasures pour flanquer les crémaillères du terre-plein inférieur. De *c* en *p'* portez 80 pieds (25ᵐ 12), tirez *p'q'* et *cr'* passant toutes deux par le point extrême *b* du polygone intérieur, et *p'q'* sera ***la crête du parapet de la place d'armes rentrante*** et *cr'* le pied du glacis de cette place d'armes. — Portez en outre dans une direction perpendiculaire, de *s'* en *t'*, 50 pieds (15ᵐ 70) et tracez *t'u'* parallèle à *s'v'*; la ligne *r't'u'* sera le ***pied du glacis***, dont la pente sera par conséquent plus douce vers l'angle du saillant que vers l'angle rentrant. Portez enfin de *t'* en *w'* 200 pieds

(62^m 80), de u' en x' 250 pieds (78^m 50) et $w'x'$ sera la contrescarpe de l'avant-fossé. Chaque face de la place d'armes rentrante est percée de trois embrasures.

Profils. — La *fig.* 1 *bis* montre le profil de la courtine. La surface de l'eau est à 5 pieds (1^m 57) au-dessus du fond du fossé. Le revêtement s'élève jusqu'à l'horizon. Les murs de revêtement, épais de 6 à 7 pieds (1^m 88 à 2^m 20), s'appuient intérieurement sur la terre : pour chaque 5 pieds (1^m 57) de hauteur, ils ont 1 pied (0^m 314) de base. La profondeur du fossé monte à 17 pieds (5^m 34). Le mur de revêtement *a* est couronné d'un parapet en maçonnerie haut de 6 pieds (1^m 88) et épais de 2 pieds (0^m 63) : ce parapet est percé d'embrasures, incliné à sa partie supérieure, et garni d'une banquette large de 1 pied 1/2 (0^m 48) et haute de 15 pouces (0^m 39). Du pied de cette banquette au pied du rempart se trouve un passage large de 6 à 7 pieds (1^m 88 à 2^m 20) que Dürer nomme *fausse-braye* ou corridor. La hauteur du terre-plein et la base du talus extérieur monte à 20 pieds (6^m 28) : le parapet a 18 pieds (5^m 65) d'épaisseur, et 6 pieds (1^m 88) de hauteur : la banquette 5 pieds (1^m 57) de largeur et 1 pied 1/2 (0^m 48) de hauteur. Le mur de revêtement est consolidé à l'intérieur par des contre-forts *b* longs de 16 pieds (5^m 02), épais à la naissance de 4 pieds (1^m 26) et à la queue de 2 pieds 1/2 (0^m 79) et distants d'axe en axe de 16 pieds (5^m 02). Pour rendre plus difficile à l'ennemi l'ouverture des brèches, les contre-forts sont réunis à leur partie supérieure par des voûtes représentées en *c* sur la *fig.* 2 de la *planche* III où les murs de revêtement sont vus de l'intérieur. Quand l'ennemi parvient à ouvrir une brèche, les contre-forts *b*, *b*, *b* et les arceaux *c* restent debout, comme on le voit *fig.* 3, quand même le revêtement *a* est entièrement

détruit. Comme le rempart repose sur ces arceaux et est porté par eux, il ne peut s'écrouler quand même le revêtement est abattu. La brèche faite ne sera donc pas franchissable, parce que la terre, qui s'éboulera des intervalles *d, d, d* (*fig.* 3) des contre-forts, ne suffit pas pour former une rampe de brèche. Pour rendre la brèche praticable il faut détruire les contre-forts et leurs arceaux, ce qui est toujours un travail difficile, même pour l'artillerie la mieux servie. On peut d'ailleurs augmenter encore la capacité de résistance de ces murs, si les contre-forts *b,b,b* (*fig.* 2) sont réunis, comme Speckle le propose, par deux ou trois étages d'arceaux *e, e, e*. Le mur de revêtement lui-même doit, comme dans la fortification de Dürer, être construit en arceaux *f, f* (*fig.* 3). Le terre-plein du cavalier de courtine s'élève de 20 pieds (6^{m} 28) au-dessus du terre-plein de la courtine.

La *fig.* 1 *ter* donne le profil du cavalier, des faces du bastion, du fossé du corps de place, du chemin couvert et du glacis. Le mur de revêtement *a* des faces du bastion est disposé absolument comme celui de la courtine, ainsi que la fausse-braye qui le surmonte et qui se trouve, à partir du saillant du bastion, voûtée sur une longueur de 30 pieds (9^{m} 42), de chaque côté de la capitale, et inclinée vers ce point de 3 à 4 pieds (0^{m} 94 à 1^{m} 25). Ces voûtes sont fortes, recouvertes de terre, et ont pour but de flanquer la fausse-braye et d'empêcher l'ennemi d'y ouvrir une brèche. — Sous cette fausse-braye se trouve une galerie casematée *b* dont la largeur dépend de celle de la fausse-braye, et dont le mur intérieur *c* est disposé avec de longs contre-forts voûtés, comme le mur de revêtement de la courtine. Ces contre-forts réunissent également les deux murs *c* et *a*, ce qui partage la galerie *b* en petites casemates, communiquant

entre elles par les portes 9. Le sol de cette galerie est à 1 pied (0^m 314) au-dessus de la surface de l'eau, et son mur de revêtement est percé de créneaux pour les petites armes; elle est aussi pourvue de cheminées pour le dégagement de la fumée. La base du talus extérieur du rempart, ainsi que l'épaisseur du parapet, monte à 25 pieds (7^m 85), et la hauteur du rempart, à l'aplomb du pied de la banquette, à 30 pieds (9^m 42) : de ce pied de banquette le terre-plein est incliné jusqu'au pied du cavalier de 5 pieds (1^m 57). Le terre-plein du cavalier s'élève de 30 à 40 pieds (9^m 42 à 1^m 26) au-dessus du terre-plein des faces du bastion : nous avons admis sur notre dessin 30 pieds (9^m 42). La base de son talus extérieur monte à 25 pieds (7^m 85) : son parapet a 18 à 20 pieds (5^m 65 à 6^m 28) d'épaisseur, mais il n'est haut que de 1 pied 1/2 (0^m 48) parce que Speckle pense que le grand commandement du cavalier suffira pour couvrir le soldat des coups provenant du terrain environnant, dès qu'il fera un pas en arrière, et dans ce but le terre-plein du cavalier, comme celui du bastion, s'incline à l'intérieur. Au pied du cavalier se trouve un fossé large de 30 pieds (9^m 42) et très-profond, qui sépare le cavalier du terre-plein du bastion. Les talus du bastion et du cavalier doivent être plantés de haies vives. — Speckle veut que le fossé du corps de place soit autant que possible plein d'eau. Son fond est de 16 à 17 pieds (5^m 02 à 5^m 34) en contre-bas du terrain naturel. Comme nous l'avons déjà dit, la contrescarpe non revêtue est divisée en deux étages de terre-pleins, dont le supérieur forme le chemin couvert proprement dit, qui est couvert par un glacis haut de 7 pieds (2^m 20). Les talus de ses terrasses seront recouverts sur une certaine épaisseur de bonne terre où l'on plantera, pour leur donner de la consistance, des rosiers, des genévriers, des aubépines, des pruniers sau-

vages, etc. Si l'on manque de bonne terre, le talus sera revêtu d'un mur de 1 pied (0^m 314) d'épaisseur. Les terre-pleins eux-mêmes seront plantés de broussailles à profondes racines, que l'on aura soin de couper de temps en temps, et qui rendront plus difficiles les cheminements de l'ennemi.

La *fig.* 1 *quatuor* donne le profil du triple flanc. Le parapet du flanc bas a 20 pieds (6^m 28) d'épaisseur, et est soutenu en avant par un mur épais de 6 pieds (1^m 88), en arrière par un mur épais de 4 pieds (1^m 26) : l'intervalle entre ces deux murs est rempli de terre. La genouillère des embrasures qui y sont percées monte à 2 pieds 1/2 (0^m 79). Speckle donne à ce parapet une hauteur de 10 pieds (3^m 14) afin qu'il couvre la voûte *b* du flanc moyen contre le feu direct de l'extérieur. Le terre-plein du flanc moyen est à 25 pieds (7^m 85) au-dessus du terrain naturel, et comme celui de la courtine n'est qu'à 20 pieds (6^m 28) au-dessus de ce plan, le terre-plein du flanc moyen monte de 5 pieds (1^m 57) en rampe douce du point 1 au point 2 (*fig.* 1). — Sous ce parapet, épais de 18 pieds (5^m65), haut de 4 pieds 1/2 (1^m 41), et tout construit en terre, se trouvent les voûtes *b*, qui n'ont que 10 pieds (3^m 14) de hauteur et qui sont également indiquées par *b* sur le plan de la maçonnerie (*fig.* 1). Elles sont complétement ouvertes en avant et servent à garantir la garnison contre le mauvais temps : elles peuvent aussi être employées comme cuisines ou comme dépôts de moyens défensifs de toute espèce. Les flancs supérieurs ou flancs du cavalier ont le même profil que ses faces.

Dispositions des souterrains et communications (*fig.* 1). — De l'espace situé derrière le flanc bas, la porte 3 conduit dans la longue voûte 4. De là un escalier conduit, par la porte 5, dans la galerie casematée adossée au

mur de revêtement : une autre porte, située précisément au-dessus de cette dernière, conduit dans la fausse-braye. En 6 se trouve une grande porte de sortie qui aboutit, sur le fossé plein d'eau, au port d'où partent les barques qui servent à la communication avec le chemin couvert; *bb* sont les voûtes construites sous le flanc moyen et dont les contre-forts sont protégés contre le feu ennemi, par les merlons du flanc bas. Une porte pratiquée sous l'escalier 8 conduit dans la casemate 7 qui sert du magasin à poudre. Les rampes nécessaires conduisent sur les remparts et cavaliers; un escalier 9 et une rampe 10 mènent dans l'espace en avant du flanc bas. En 9 un pont traverse le fossé en avant de la face du cavalier, mais ce pont, pour ne pas embrouiller le dessin, n'y est pas représenté. Si une porte doit être placée sur le front, on la mettra au milieu de la courtine : un corridor, voûté et dirigé suivant la ligne brisée 11-*xd*, conduit, par-dessous le cavalier, jusqu'à la porte près de laquelle se trouve le pont *db'*. Si le front ne doit pas contenir de porte, alors on établit au milieu de la courtine une poterne débouchant au niveau de l'eau. Une coupure *q'r'* conduit au travers du glacis dans l'avant-fossé. De petites rampes larges de 12 pieds (3^{m} 77) réunissent le premier terre-plein du chemin couvert avec le second.

§ II.

MANIÈRE RENFORCÉE.

Sa principale différence (*pl.* III, *fig.* 4) avec la précédente est que Speckle place un très-grand ravelin en avant de la

courtine. Il attribue à cette fortification une bien plus grande capacité de résistance, car il la nomme manière renforcée. Elle consiste en grands bastions, tels que *abc*, réunis par une petite courtine *ade* brisée vers l'extérieur, suivant les directions des lignes de défense. Dans le bastion se trouve un grand cavalier *fgh* et, au milieu de la courtine, un cavalier *i*. Les flancs *a* du bastion, ainsi que ceux *f* du cavalier, sont perpendiculaires sur les lignes de défense. — Malheureusement Speckle ne donne pas d'explication détaillée sur le corps de place de cette manière, et nous avons conclu ce que nous venons d'en dire de l'inspection du dessin dont la *fig.* 4 représente une copie à l'échelle de l'original. On remarque que le ravelin devait certainement avoir la même organisation que les bastions de la *fig.* 1. Le saillant du ravelin avance de 435 pieds (136^{m} 59) environ au delà du côté *mn* du polygone extérieur, et la direction de sa face *lo* passe par le saillant *m* du bastion. La longue partie non retirée *op* du flanc monte à 100 pieds (31^{m} 40) environ et est perpendiculaire sur une ligne qui joint les flancs de deux ravelins. La gorge *qr* du ravelin est tirée parallèlement à la face du bastion à 65 pieds (20^{m} 41) environ de cette face. Remarquons dans la gorge du ravelin le flanc bas *s*, le flanc moyen *t* et le flanc haut *k*; en outre, en avant de la face du cavalier, le fossé *u*, — tout comme dans la *fig.* 1, quoique le triple flanc, dans la *fig.* 4, ait une autre position. Le chemin couvert, le glacis et la place d'armes rentrante sont aussi disposés comme dans la *fig.* 1.

Speckle ne dit pas un mot du profil de cette manière renforcée; mais on peut conclure ce qui suit de l'inspection d'un dessin très-superficiel de profil qui accompagne son plan. Le terre-plein du cavalier de courtine est à 60 pieds (18^{m} 84) et l'étroit terre-plein en avant de la courtine à 30 pieds

(9^{m} 42) au-dessus du terrain naturel : le terre-plein du cavalier du ravelin a également cette dernière hauteur et s'incline fortement vers la gorge. L'intérieur de ce cavalier peut donc être aisément flanqué des faces des bastions du corps de place, et sera dominé de 30 pieds (9^{m} 42) par le cavalier de la courtine. Le terre-plein du ravelin est à 14 pieds (4^{m} 40) au-dessus du terrain naturel, et la fausse-braye qui entoure les faces et les flancs du ravelin, comme les faces et les flancs du bastion de la première manière, au niveau de ce terrain. Le pourtour du corps de place n'est pas garni de fausse-braye. On ne peut découvrir si les cavaliers du bastion ont la même hauteur ou sont plus hauts de 10 pieds (3^{m} 14) que celui de la courtine.

§ III.

AUTRES MANIÈRES DE SPECKLE.

Speckle remarque qu'il pourrait publier plus de cinquante méthodes très-résistantes de fortification, mais il se borne à en donner huit, dont nous allons dire quelques mots. Une troisième méthode correspond quant au principal à la première (*pl.* III, *fig.* 1), à cette différence près que la courtine y est brisée vers l'extérieur comme dans la manière renforcée. Quatre autres manières paraissent se rapprocher beaucoup, quant à leur disposition, de la première manière et de la manière renforcée, mais elles sont principalement remarquables en ce que, dans quelques-unes d'entre elles, Speckle établit, en place de fausse-braye, en avant des faces du bastion, dans le fond du fossé, des murs détachés et cré-

nelés, qui sont garnis d'une banquette et éloignés de 20 pieds ($6^{m}28$) du rempart du corps de place. — Dans la huitième manière, la fausse-braye ordinaire est remplacée par une fausse-braye hollandaise.

§ IV.

APPRÉCIATION.

Nous allons examiner successivement les principes posés par Speckle; rechercher comment, dans l'application, ces principes correspondent à ceux qui sont actuellement employés dans la fortification, et montrer enfin que les théories de Speckle servirent de base à la fortification bastionnée, telle qu'elle se constitua plus tard.

I. « *Plus le polygone à fortifier a de côtés, plus la fortification sera bonne; car les ouvrages se soutiendront mieux l'un l'autre. D'où il suit que plus la fortification se rapprochera d'une ligne droite, plus elle sera forte.* » Nous nous réservons de démontrer la vérité de ce principe en expliquant la manière de l'ingénieur français *Cormontaingne*. Ce principe a encore toute sa valeur : tous les ingénieurs reconnaissent que plus l'angle du polygone est grand, plus la défense de la fortification bastionnée est forte. Cormontaingne a le mérite de l'avoir le premier reconnu dans toutes ses conséquences et de l'avoir développé scientifiquement; mais à Speckle appartient la gloire de l'avoir publiquement énoncé 150 ans avant Cormontaingne.

II. « *Les bastions aigus valent moins que les obtus, et les*

bastions à angle droit sont les meilleurs. » On admet encore aujourd'hui ce principe, que les bastions aigus sont désavantageux parce que : 1° ils opposent à une batterie établie sur la contrescarpe moins de résistance que lorsqu'ils sont obtus ; 2° comme le fantassin tire toujours perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve, l'angle mort, en avant du saillant du bastion, sera d'autant plus grand que l'angle flanqué sera plus aigu ; 3° les talus qui se coupent sous un angle trop aigu sont rapidement détruits par la pluie ; 4° un angle flanqué trop aigu ne permet pas d'y placer une bouche à feu, parce que les roues de l'affût empêchent la bouche de la pièce d'approcher suffisamment du parapet. — C'est pourquoi tous les ingénieurs qui ont suivi ont fixé 60° pour le minimum de l'angle saillant d'un ouvrage (1). Speckle avait donc raison de préférer l'angle droit

---

(1) Cette règle est très-sensée : il est pourtant des cas particuliers où l'on peut s'en écarter. Je cite à cet égard M. le commandant *Choumara.* « Ce principe, dit-il, est fondé sur ce que les angles trop aigus offrent peu de résistance au canon, se détériorent facilement à l'air, diminuent trop l'espace intérieur, et ont des secteurs considérables dégarnis de feux. — Je suis loin de combattre les raisons qui ont fait adopter cette règle; j'observerai cependant qu'il est des circonstances où, en la suivant trop scrupuleusement, on tomberait dans un défaut plus grand que ceux que l'on veut éviter. — Quand une batterie de brèche est établie et agit contre un ouvrage, que l'angle soit aigu, droit ou obtus, la brèche ne s'en fait pas moins dans un temps qui ne diffère que de quelques heures: ce qui n'est pas très-important. — Les détériorations par l'air peuvent être empêchées, en arrondissant un peu les arêtes sans donner de couverts

à l'angle aigu ; mais il commit une erreur en adoptant exclusivement l'angle flanqué de 90°. Les angles flanqués obtus ont en effet évidemment les avantages suivants : 1° ils opposent plus de résistance aux batteries de brèche ennemies ; 2° plus l'angle flanqué sera obtus, plus l'angle mort en avant du saillant des bastions sera petit, et plus le feu de mousqueterie des faces du bastion se rapprochera de la direction de la capitale, ce qui est très-important ; car les travaux d'attaque avancent presque entièrement sur cette direction. — Si Speckle se décida exclusivement pour l'angle droit, cela paraît avoir été un préjugé de son temps ; car on trouve l'adoption de cet angle chez tous ses contemporains jusqu'à Pagan.

III. « *Les bastions des Italiens sont trop petits : il faut absolument de grands bastions pour une bonne défense.* » Nous avons déjà démontré, dans l'appréciation de la fortification italienne, la nécessité des grands bastions. Les bastions de Speckle sont encore plus vastes que ceux de Cormontaingne et nous le voyons, à cet égard, devancer encore son époque.

---

dangereux. — Enfin en arrondissant ou brisant les parapets, les secteurs dégarnis de feux disparaissent ; la partie restant entre le parapet arrondi et le saillant de l'escarpe, donne un chemin des rondes dont on peut tirer un bon parti. Il est donc possible de réduire au besoin un angle de soixante degrés ; cela devient nécessaire quand on veut fortifier un triangle : cette remarque est importante pour les ouvrages détachés. » *Mémoires sur la fortification*, 2e édition, Paris, 1847, pag. 214.

(*Note du traducteur.*)

IV. « *Des cavaliers sont nécessaires dans chaque bastion et sur le milieu de chaque courtine.* » La prédilection de Speckle pour les cavaliers est justifiée par les nombreux services qu'il en attendait.

1° Ils doivent rendre difficile la construction des travaux de siége. On ne peut nier que tous les cavaliers remplissent ce but, parce qu'il est toujours difficile et long de défiler les travaux d'attaque contre de hauts cavaliers, et cette difficulté augmente à mesure que les travaux se rapprochent du pied du glacis. — Au temps de Speckle l'attaque consistait, comme on le sait, à avancer au moyen de sapes mal dirigées et mal soutenues jusqu'à la crête du glacis, et à élever en cet endroit un cavalier de tranchée qui, autant que possible, était assez haut pour dominer les ouvrages de la place. Les Turcs surtout construisirent fréquemment, et dans des proportions gigantesques, de semblables cavaliers : c'est principalement contre eux que Speckle veut employer l'artillerie de ses cavaliers, et il est évident qu'elle rendra très-sanglante la construction d'un semblable cavalier de tranchée, dont l'établissement coûta souvent aux Turcs de 30,000 à 40,000 hommes.

2° Les flancs des cavaliers de Speckle doivent flanquer les fossés des faces de bastions qui se trouvent vis-à-vis, et comme ils s'élèvent de 55 pieds (17^{m} 27) au-dessus du terrain naturel, ils remplissent parfaitement ce but.

3° Enfin, et cela paraît être sa principale destination, le cavalier doit servir de retranchement à la garnison, quand l'ennemi a fait brèche dans la face du bastion et a escaladé cette brèche. Speckle le sépare dans ce but du terre-plein de la face du bastion par un fossé 15-16 (*fig.* 1) large de 30 pieds (9^{m} 42). A l'extrémité de ce fossé, au point 15, se trouve une casemate qui flanque le fond de ce fossé. En outre ce fossé,

ainsi que tout le terre-plein du bastion, sera flanqué de très-près par le flanc *yz* du cavalier de courtine, comme l'indique la ligne 17-17. Si de plus on élève au point 9 un parapet réunissant le flanc moyen avec le cavalier, et sur la ligne 18-10 un second parapet qui intercepte à l'ennemi parvenu sur la face du bastion la vue sur le terre-plein de la courtine, on obtiendra un excellent retranchement de bastion, qui sera encore plus fort si l'on revêt le fossé 15-16, ce qui forcerait l'assiégeant à l'ouvrir par la mine ou par l'artillerie. On considère, avec raison, comme nécessaire le revêtement de semblables fossés de retranchement, parce que cela seul les met à l'abri de l'assaut, puisque de simples talus de terre, si bien flanqués et si hauts qu'ils soient, arrêtent rarement un ennemi entreprenant qui ne craint pas de perdre des hommes.

Le cavalier *Cg* (*fig.* 1) a au reste le défaut que sa face 12-*C* est trop courte, et par conséquent contient trop peu d'artillerie pour agir avec une grande énergie contre les travaux d'attaque. Speckle a heureusement remédié à ce défaut dans sa manière renforcée. Les faces et les flancs du cavalier *fgh* sont parallèles aux faces et aux flancs du bastion, et forment un cavalier assurément de même espèce que celui que Vauban et Cormontaingne, 150 ans après Speckle, nous recommandent comme modèle. Le cavalier *fgh* forme en outre un meilleur retranchement que dans la première manière, parce que le terre-plein de la face *ab* du bastion est très-énergiquement flanqué par le flanc haut *u* du bastion voisin et par la longue face *fg* du cavalier, qui oppose presque un front égal à l'ennemi logé sur la face du bastion.

Il résulte de ce que nous venons de dire que Speckle était convaincu de la nécessité de bons retranchements construits

à l'avance dans l'intérieur des bastions, et qu'il savait disposer les cavaliers, dans ce but, avec le même succès que Vauban et Cormontaingne. Toute la gloire que ces célèbres ingénieurs ont recueillie pour le tracé et l'emploi de leurs cavaliers doit donc au moins être partagée par Speckle, qui écrivait 150 années avant eux. Cela justifie parfaitement la conjecture que tous deux connaissaient l'ouvrage de Speckle et qu'ils les lui empruntèrent.

V. « *Une grande partie des flancs, ou mieux tous les flancs, doivent être perpendiculaires sur les lignes de défense.* » Dans la première manière (*fig.* 1), Speckle trace ses flancs de bastion perpendiculaires sur la courtine. Nous avons expliqué le vice de ce tracé à propos de la fortification italienne. Malgré cette position des flancs, Speckle était pourtant profondément convaincu de la nécessité du flanquement à angle droit, car il place la batterie 18, la partie 1-2 du flanc moyen et la partie 13-14 du haut flanc, perpendiculairement sur la ligne de défense, ce qui procure au fossé de la face *cf* du bastion un très-énergique flanquement perpendiculaire. — Il est difficile de dire par quel motif Speckle n'a pas placé les autres parties de ses triples flancs perpendiculairement sur les lignes de défense. Peut-être a-t-il sacrifié à la mode dominante, ou peut-être n'eut-il pas le courage de rejeter entièrement une disposition qui était employée de son temps par les ingénieurs de tous les pays. Quoi qu'il en soit, nous voyons dans la *Manière renforcée* (*fig.* 4) *toutes les parties du flanc haut* u *et du flanc bas* e *tracées perpendiculairement sur la ligne de défense* dn.

On nommait toujours jusqu'à présent le Français comte de Pagan comme le premier ingénieur qui eût placé ses flancs à angle droit sur la ligne de défense, et, malgré le

mérite de ses autres propositions, on basait de préférence sur cette position de flancs sa principale gloire. Mais de quel droit les Français voudront-ils à l'avenir attribuer l'honneur de cette invention au comte de Pagan, lorsque Speckle fit connaître ce même tracé 70 ans avant lui.

Les flancs retirés ont toujours le défaut de retenir l'intérieur du bastion. Ce défaut est très-remarquable dans la première manière et a pour résultat l'exiguïté du cavalier *Cg.* Mais Speckle corrigea complétement ce défaut dans a manière renforcée (*fig.* 4) en ne retirant aucune partie du flanc.

Pour donner au flanc bas *H* (*fig.* 1) plus de vues sur la face *ch* du bastion, il ne tire pas, comme les Italiens, la ligne *kl* parallèlement à la courtine, mais il la porte vers l'extérieur. Il a été suivi dans cette disposition par tous les ingénieurs qui ont retiré leurs flancs, c'est-à-dire jusqu'à Vauban.

Speckle rejette les orillons à cause de leurs frais et croit atteindre le même but sans arrondir la partie non retirée du flanc.

VI. « *Des galeries casematées sont nécessaires pour défendre le fond des fossés et écarter le mineur assiégeant.* » L'importance des basses défenses de fossé fut reconnue de bonne heure par Speckle, qui résolut ce problème avec succès, car le fond de la casemate *b* (*fig.* 1 *ter*) n'étant qu'à 1 pied (0^{m} 314) au-dessus de la surface de l'eau, on peut facilement des embrasures de cette casemate tirer à fleur d'eau.

Le second but de ces galeries casematées est d'aller à la rencontre du mineur assiégeant qui perce l'escarpe et de le repousser. Nous avons, dans ce but, trouvé dans le revêtement des Italiens une galerie de mines, parce que ces galeries étaient d'autant plus nécessaires à cette époque que la

brèche était alors plus fréquemment ouverte par le mineur que par l'artillerie. — Speckle élargit tellement ces étroites galeries (dont le général français *Marescot* emprunta vraisemblablement ses *galeries en décharge*) qui ne pouvaient contenir que de l'infanterie, qu'elles purent recevoir de l'artillerie, et à cet égard il satisfaisait ainsi aux exigences actuelles de la fortification la plus récente. Mais Speckle considérait comme impraticables les casemates pour l'artillerie, à cause de l'impossibilité de faire convenablement évacuer la fumée. C'est une erreur qu'il partagea au reste avec les ingénieurs français jusqu'en ces derniers temps. — Un défaut à signaler est que la couverture de ces galeries n'est pas suffisamment à l'épreuve de la bombe.

VII. « *De grands ravelins donnent à la fortification bastionnée une grande valeur défensive.* » Speckle reconnut que de petits ravelins sont d'une très-faible utilité, et que les ravelins aussi mal construits que ceux de Famagouste sont très-nuisibles à la défense. Il croit donc que la défense ne peut tirer d'avantages réels que de grands ravelins (demi-lunes). C'est bien là l'opinion de Vauban et de Cormontaingne sur cet ouvrage. — Parmi les importantes améliorations que Vauban fit au tracé de Pagan on compte l'agrandissement de la demi-lune, et lorsque Cormontaingne perfectionna la manière de Vauban, la demi-lune lui parut une des plus importantes parties constitutives de la fortification. Il l'agrandit donc encore et lui donna plus de saillie dans la campagne, ce qui procura à la défense des avantages décisifs. Le corps des ingénieurs français considère encore aujourd'hui la fortification de Cormontaingne comme un type, et la supériorité de cette fortification repose principalement sur la grande saillie de la demi-lune. La renommée

attachée au nom de cet ingénieur distingué a donc sa véritable origine dans cette disposition.

Mais maintenant voici que l'ingénieur militaire allemand Daniel Speckle a donné, 150 ans plus tôt, une demi-lune qui est encore plus grande que celle de Cormontaingne. L'angle flanqué *W* (*fig.* 1) avance chez ce dernier au delà du polygone extérieur *mv* d'environ 280 pieds (87^{m} 92), et le ravelin de Speckle d'environ 420 pieds (131^{m} 88). Cormontaingne dirige la face *Wx* de sa demi-lune sur un point distant de 60 pieds (18^{m} 84) de l'épaule du bastion : Speckle la dirige sur le saillant *m*. — Il reste toujours à Cormontaingne le mérite d'avoir reconnu les avantages des grandes demi-lunes, de les avoir développées scientifiquement et d'en avoir donné de nettes explications ; mais il est impossible d'enlever à Speckle l'honneur de cette importante invention ! — Nous nous réservons de traiter de l'utilité des grandes demi-lunes lorsque nous exposerons la manière de Cormontaingne.

VIII. « *Le chemin couvert est une des plus importantes parties de la fortification.* » Nous avons développé dans l'exposition de la fortification italienne, les éminentes propriétés du chemin couvert. Speckle les reconnut dans toute leur extension, et son génie sut donner à cette partie de la forteresse une excellente disposition. La brisure en crémaillères de la crête donne au chemin couvert et à son glacis un énergique flanquement par la mousqueterie. Sa largeur et la vaste étendue de sa place d'armes rentrante, qui est beaucoup plus vaste que les plus grandes places d'armes de Vauban, permettent aux troupes de sortie de s'y rassembler en forces imposantes. On sait quel grand mérite on fit à Vauban d'avoir agrandi les places d'armes de Pagan, et quelle

renommée il tira de cette disposition. Mais il est également impossible d'enlever à Speckle l'honneur de l'invention de ces grandes places d'armes.

L'idée de placer dans le chemin couvert et les places d'armes rentrantes, des bouches à feu pour flanquer le glacis et les branches du chemin couvert, est adoptée par un grand nombre d'ingénieurs : mais on ne fait pas attention que Speckle fut le premier qui proposa cette disposition. Les bouches à feu, surtout quand les travaux de l'attaque se rapprochent du glacis, sont au reste très-exposées dans ses places d'armes et peuvent être facilement enlevées par une irruption de l'ennemi. Il eût donc été convenable de les mettre à l'abri au moyen d'un fossé placé en avant et battu par les faces du bastion.

Speckle aligne les crémaillères du chemin couvert sur le centre du bastion (le point *b*, *fig. 1*), afin que toutes les parties en soient mieux soumises aux feux des faces de ce bastion. L'ingénieur français *Bousmard*, qui écrivait près de 300 ans après Speckle, a emprunté ce tracé pour les crémaillères de son chemin couvert, avec cette seule différence qu'il aligne les lignes extrêmes de ces crémaillères non pas sur le point *b*, mais sur l'angle du flanc et de la courtine.

Speckle abaisse la surface inférieure du chemin couvert jusqu'à 1 pied (0^m 314) au-dessus de la surface de l'eau, afin que l'ennemi, lors de sa descente dans le fossé, ne trouve aucune terre dans le fossé, mais soit obligé d'en apporter. Pour la même raison Speckle établit un avant-fossé de 4 à 5 pieds (1^m 26 à 1^m 57) de profondeur, afin que l'ennemi ne trouve pas, à proximité, la terre qui lui est nécessaire pour la construction de ses cavaliers de tranchée, qui s'élèvent quelquefois à 18 ou 20 pieds (5^m 65 ou 6^m 28) de hauteur. —

Ce principe de préparer le terrain de la forteresse de telle sorte que l'ennemi, lorsqu'il y arrive, n'y trouve pas la terre nécessaire à ses logements, a été adopté et employé par la plupart des ingénieurs postérieurs, mais principalement par Coëhorn qui lui est redevable en grande partie de la valeur défensive de son excellente fortification.

Le glacis de Speckle a, par places, trop peu de base. — Le chemin couvert a subi avec le temps de nombreux changements : l'intelligence des ingénieurs semble s'être épuisée en inventions pour le renforcer, et pourtant, après une expérience de près de trois siècles, on revient au tracé du chemin couvert de Speckle, car l'opinion actuelle est qu'un chemin couvert avec crémaillères et sans traverses est le meilleur.

IX. « *Les murs de revêtement doivent être cachés aux vues de l'ennemi, afin que ce dernier ne puisse y ouvrir de brèche, avant d'être arrivé sur la crête du glacis.* » La fortification italienne nous a montré de hauts revêtements qui étaient vus et canonnés de loin par l'ennemi. La chute de ces revêtements entraînait avec elle la plus grande partie du parapet, la place se trouvait bientôt sans défense, et l'ennemi, éprouvant peu de résistance, s'avançait rapidement jusqu'au glacis pour achever sa conquête. Pour remédier à cet inconvénient, Speckle n'éleva pas son revêtement aussi haut que la crête du glacis, — de telle sorte que l'ennemi ne pouvait le voir de l'extérieur. Il ne découvrait que des remparts de terre dans lesquels il lui était impossible de faire brèche. La fortification conservait donc ses parapets jusqu'à la dernière période du siége. D'où il résulte que ce principe de Speckle pour la défense est d'une immense importance : aussi tous les ingénieurs l'ont-ils pris pour base de leurs pro-

fils (1), et c'est lui surtout qui fait la gloire de Speckle.

Y compris le parapet en maçonnerie élevé de 6 pieds (1m 88) que Speckle place sur le mur de front *a* (*fig.* 1 *ter*), la hauteur du revêtement au-dessus du fond du fossé monte à 23 pieds (7m 22). Cette hauteur ne garantit pas il est vrai complétement de l'escalade dans le cas d'un fossé sec : mais l'existence sous la fausse-braye de la galerie crénelée *b*, par les embrasures de laquelle on pourrait presque atteindre les échelles d'assaut avec une baïonnette, rendra cette escalade presque aussi difficile que si le revêtement avait 30 pieds (9m 42) de haut. Le mur de revêtement proprement dit *a* ne va que jusqu'au terrain naturel : c'est ce que l'on nomme un *demi-revêtement*. Speckle est l'inventeur de cette disposition employée plus tard par Vauban pour les ouvrages extérieurs.

Dans le tracé de la fausse-braye Speckle avait un triple but. Elle devait en effet défendre le fossé et le glacis, conserver aux rondes de nuit une communication assurée avec le corps de place, et enfin retenir la terre que les boulets ennemis font tomber du talus extérieur du rempart, afin qu'on puisse l'employer à réparer à l'occasion les endroits endommagés. La fausse-braye, que les Français nomment *chemin des rondes* (*sic*) et dont ils appellent le parapet *garde-fou* (*sic*), était très-usitée au temps de Speckle. Mais elle a trois défauts essentiels, savoir : 1° Comme son faible pa-

---

(1) Montalembert fait exception, dans quelques-uns de ses projets, en exposant aux vues de l'ennemi des corps de casemates élevés. Mais il le fait dans la conviction qu'on ne pourrait établir de batteries d'attaque sous le feu supérieur de ses casemates de 5 à 6 étages. (*Note de l'auteur.*)

rapet en maçonnerie est exposé au feu direct de l'ennemi, il est bientôt détruit par les feux courbes, et sa chute fait perdre à toute la fausse-braye sa valeur défensive. 2° Elle arrête les artifices, les pierres ou les poutres que l'assiégé roule par-dessus le parapet, pour défendre le fossé ou repousser le mineur ennemi. 3° L'ennemi, donnant l'assaut, y trouve un point de repos duquel il peut s'étendre à droite et à gauche, et monter à la brèche, lorsqu'elle est ouverte sur un large front, ce qui rend très-difficile la défense de la brèche. 4° Quand il y a un chemin de ronde on ne peut établir un retranchement dans le bastion parce que l'ennemi le tourne au moyen de ce chemin. Ces raisons, surtout la dernière, déterminèrent le comte de Pagan à supprimer le chemin de ronde, et il fut imité par tous les ingénieurs qui vinrent après lui. Au reste Speckle paraît n'avoir pas considéré la fausse-braye comme absolument nécessaire, car dans sa *Manière renforcée* le corps de place n'a pas de fausse-braye.

Speckle déploya beaucoup d'intelligence dans la construction de ses murs de revêtement. Comme ils s'appuient intérieurement sur la terre, ils pouvaient être proportionnellement plus faibles, ce qui procure une économie. Il y a encore aujourd'hui des ingénieurs qui préfèrent ce genre de revêtement à tous autres. — Les longs contre-forts voûtés remplissent parfaitement leur but de rendre difficile l'ouverture des brèches. Cette invention est pourtant fort ancienne. D'après Érrard de Bar-le-Duc, on avait déjà construit de semblables murs avant l'invention de la poudre, et il est certain qu'on en employa dans les forteresses savoyardes, aujourd'hui rasées, de Pignerol, Verceil, Hivrée et Verue. Il reste pourtant à Speckle le mérite d'avoir mieux développé et expliqué leur construction. *Du Vivier*, *Trin-*

cano (1) et *Coëhorn* donnent tous les trois ces murs comme de leur invention. — Les arceaux de Speckle dans le mur de revêtement, déjà employés par Dürer au-dessus de ses embrasures, sont encore employés aujourd'hui : mais cette invention paraît aussi fort ancienne, car déjà l'ancienne fortification de Turin était revêtue en murs formés d'arceaux qui offrirent une résistance extraordinaire à l'artillerie de siége des Français.

Speckle accorda une grande attention aux talus en terre de ses remparts, et ses dispositions à cet égard s'accordent certainement avec celles qu'on tient actuellement pour les plus convenables. Coëhorn donne en effet pour base à son rempart la totalité de la hauteur, et Montalembert les 2/3 seulement de la hauteur. Speckle tient le milieu entre les deux.

La plupart des ingénieurs de cette époque, y compris Pagan, avaient soin de revêtir le talus intérieur du rempart.

---

(1) Le lecteur peut voir la description des *murs à contre-forts voûtés* de *Trincano* dans les *Eléments de fortification, de l'attaque et de la défense des places* de cet auteur, qui était *ingénieur extraordinaire de Sa Majesté pour les Princes étrangers, professeur de mathématiques des chevau-légers, des pages, etc.* Paris, 1768, 1 vol. in-8°, avec 33 planches fort bien gravées. Cette description est intitulée : *Nouvelle méthode de construire les revêtements de fortification, plus solides, à moins de frais, et exempts des fréquentes réparations de jointoiements, etc.*, pag. 225 à 231. Trincano propose de ne donner pour base au talus extérieur des revêtements que 1/24 de leur hauteur, proportion fort convenable et qui se rapproche de celle de 1/20 actuellement adoptée par les ingénieurs français.

(*Note du traducteur.*)



Comme nous l'avons déjà dit, ce revêtement devait empêcher l'ennemi arrivé sur le rempart de descendre dans la ville; mais il avait le désavantage d'empêcher le défenseur de faire des sorties sur les logements de l'ennemi dans le bastion. Speckle rejeta donc ce revêtement, qui n'est plus employé aujourd'hui que là où l'espace manque pour établir des talus en terre, et Vauban, ainsi que tous les ingénieurs qui suivirent, l'ont imité dans cette disposition qui est économique.

Au temps de Speckle la largeur du terre-plein n'était pas bien réglée. Quelques-uns le faisaient trop large, d'autres trop étroit. On attribue ordinairement au comte de Pagan le mérite d'avoir été le premier qui ait proportionné la masse du terre-plein à son but : il lui donna 24 pieds (7^m 53) de largeur. Vauban l'élargit jusqu'à 36 pieds (11^m 30), et les ingénieurs les plus récents, mais sans utilité, jusqu'à 42 pieds (13^m 19). Speckle donne à son terre-plein (*fig. 1 bis*) environ de 30 à 40 pieds (9^m 42 à 12^m 56), et réclame par conséquent sur ce point important la priorité de mérite sur le comte de Pagan.

La pente vers l'intérieur donnée à la surface du terre-plein, pour l'écoulement des eaux, est une disposition de Speckle qui a été suivie jusqu'à ce jour.

La grande hauteur que Speckle donne à ses ouvrages, au-dessus du terrain naturel, est fondée sur la hauteur extraordinaire des cavaliers d'attaque de cette époque. Les Turcs construisaient les leurs de 24 pieds (7^m 53) de haut, et dominaient ainsi le terre-plein de la place, ce qui entraînait inévitablement sa prise. — Speckle, en donnant au terre-plein de ses faces de bastion 30 pieds (9^m 42) de hauteur, voulait être certain que ce terre-plein ne serait pas dominé par les cavaliers d'attaque, et il atteignait complétement ce

but. Aujourd'hui, où ces cavaliers d'attaque ne sont plus en usage, et où il serait impossible de les établir sous le feu perfectionné de l'artillerie de la forteresse, on pourrait, pour éviter de grands frais, réduire la hauteur du terre-plein du bastion de 30 pieds (9m 42) par exemple à 18 pieds (5m 65), et la hauteur du terre-plein du cavalier de 55 pieds (17m 27) à 28 pieds (8m 79); quoique un terre-plein haut de 30 pieds (9m 42), si son revêtement était dérobé aux vues de l'ennemi, pût rendre aussi dans une attaque actuelle d'excellents services, car plus un ouvrage de fortification est élevé, plus son feu est fichant, plus il est dangereux et efficace contre les tranchées ennemies qui ne peuvent s'en défiler qu'avec beaucoup de peine et une grande perte d'hommes. L'efficacité de ce feu diminue à mesure qu'il cesse d'être fichant pour devenir rasant.

Les triples flancs de Speckle sont disposés avec un grand sens. Ils peuvent tirer les uns par-dessus les autres, sans que le feu du flanc supérieur incommode les défenseurs du flanc moyen. Mais leur commandement réciproque peut, sans porter préjudice à ces feux simultanés, être diminué.

Les voûtes, ouvertes par-devant, du flanc moyen pourraient encore être convenablement employées aujourd'hui comme emplacement pour mortiers ou obusiers.

Quant à ce qui concerne la longueur de la ligne de défense 19-20 de la première manière (*fig.* 1), elle est d'environ 95 verges (357m 87), par conséquent trop longue de 15 verges (56m 51) — comme dans la fortification italienne. — Dans la *manière renforcée* (*fig.* 4), la ligne de défense *am* au contraire, qui défend la face du bastion, n'est que de 50 verges (188m 35) et la ligne de défense *py*, qui flanque la face du ravelin et canonne les contre-batteries *y*, de 83 verges (312m 66). Mais lorsque le ravelin *plq* est pris, la ligne de

défense *py* devient inutile. Il eût donc été plus convenable de faire le ravelin plus petit, peut-être comme *vwx*, afin que la face *wx* de ce ravelin tirât sa défense de la face *a'* du bastion et de la face *z* du cavalier. Speckle aurait ainsi considérablement diminué la dépense qu'exige le tracé de son ravelin qui contient un grand développement de maçonnerie.

A l'égard des communications, il faut remarquer que les rampes sont très-défectueuses : beaucoup d'entre elles n'ont pas le double de la hauteur pour base : l'infanterie ne peut donc y monter qu'avec peine et l'artillerie doit y être hissée avec des moufles. D'après les principes actuels de la défense, qui exigent avant toute chose, pour les manœuvres de l'artillerie de la forteresse, une communication libre et facile sur tous les terre-pleins, ce défaut est immense. Mais au temps de Speckle l'artillerie de la forteresse changeait rarement de place pendant le siége, et les bouches à feu restaient ordinairement là où elles avaient été conduites jusqu'à l'ouverture de la brèche.

Le tracé des portes, ponts et des coupures *qr* faites dans le glacis en ligne cintrée, afin de mieux couvrir en quelque sorte l'intérieur du chemin couvert, est au contraire tout à fait disposé d'après les principes actuels.

A l'extrémité de la courtine, au point 21 (*fig.* 1), Speckle trace le revêtement, qui a en cet endroit une épaisseur de 9 pieds (2^{m} 83), depuis le sol du fossé, suivant une ligne dentelée dont les crochets sont perpendiculaires sur la ligne de défense. Grâce à cette disposition, la balle 22, lancée par la contre-batterie 20, sera arrêtée : tandis que si l'extrémité 20 de la courtine était plane, la balle glisserait dessus et viendrait dans le flanc. Pour la même raison les joues des embrasures en maçonnerie des flancs bas sont aussi den-

telées, forme à laquelle Speckle donne le surnom de *jabot*. — Cette disposition est encore fréquemment employée dans les constructions récentes de fortifications, et on ne peut nier qu'elle ne rende d'excellents services contre les projectiles des petites armes. Mais elle ne serait pas praticable contre le feu de l'artillerie, parce que les angles saillants des dentelures seraient emportés par les boulets et leurs éclats projetés par la force du mouvement dans l'intérieur des embrasures, ce qui serait très-dangereux pour les servants.

Au point 23 le terre-plein du bastion ne monte pas, mais il est horizontal : il n'a donc en ce point au pied de la banquette que 25 pieds (7^{m} 85) d'élévation, et se trouve de 5 pieds (1^{m} 57) plus bas que le point 24. Dans ce corridor, en contre-bas et large de 10 pieds (3^{m} 14), on place une bouche à feu qui se trouve parfaitement à l'abri du feu de l'assiégeant, et qui est principalement destinée à flanquer la courtine.

Les murs crénelés de Speckle qui, le long des faces du bastion, sont éloignés au fond du fossé de 20 pieds (6^{m} 28) du rempart ont été employés par un grand nombre des ingénieurs qui suivirent, et nous verrons plus tard quelle valeur Montalembert, Carnot et d'autres attachent à ce moyen de fortification.

Les propositions de Speckle sur les magasins à poudre qui doivent se trouver derrière les bastions, dans de petites tours isolées, afin d'éviter les grands magasins qui sont toujours dangereux ; les considérations pour repousser l'assaut au moyen de sorties qu'on ne doit entreprendre qu'à proximité, lorsque l'ennemi arrive dans l'avant-fossé, et par une course rapide sans tirer un seul coup ; son improbation du tir sans but de l'artillerie de la forteresse à de grandes distances ; la consolidation de ses ta'us par

des placages et des plantations de haies; ses vues sur l'assiette des citadelles, sur l'établissement des forteresses sur le bord de la mer ou sur des marais, ainsi que sur la construction pratique des fortifications; la manière dont il dispose ses équipages de ponts, ses pontons, ses haquets et ses ponts de bateaux; ses affûts de casemates, son opinion sur la manière de former les ingénieurs, en faisant voyager, et assister aux guerres des souverains étrangers, les jeunes et intelligents officiers, parce que l'on n'arrive à acquérir des connaissances réelles que par l'inspection personnelle et l'expérience; — tout cela, et maints autres passages de son livre, sont encore aujourd'hui d'une haute instruction pour l'ingénieur.

Nous avons traité l'appréciation de la fortification de Speckle, qui ferait encore aujourd'hui, modifiée comme nous l'avons proposé, une excellente défense, avec assez de détails, d'un côté parce qu'elle contient bon nombre de dispositions qui convenaient au cadre de cet ouvrage, et de l'autre parce que nous désirions fournir la preuve que Speckle donna naissance aux plus importantes inventions et aux meilleurs principes de la fortification bastionnée, preuve qu'il nous paraissait utile d'établir pour la renommée de la littérature militaire allemande. — En considérant que Speckle vivait à une époque où il n'avait encore paru ni un Pagan, ni un Vauban, ni un Coëhorn, ni un Cormontaingne, on reconnaît toute l'étendue de ce génie extraordinaire.

BIBLIOGRAPHIE.

Speckle a écrit : *Architecture des forteresses*, par Daniel Speckle, architecte de la ville de Strasbourg, publié, en allemand, à Strasbourg en 1589, 1599, 1608, et à Dresde en 1705, 1712, 1736. L'édition de 1599 parut après la mort de Speckle, par les soins de son beau-frère, augmentée de notes laissées par l'auteur.

CHAPITRE IV.

ANCIENNE FORTIFICATION HOLLANDAISE.

§ Ier.

SON ORIGINE ET SON CARACTÈRE.

Les principes de la fortification italienne furent suivis jusqu'à la moitié du XVIe siècle en Hollande comme dans tous les autres Etats de l'Europe. Ce fut alors que commença la guerre de l'indépendance hollandaise. Forcés par la nature de cette guerre à une défensive continuelle, les Hollandais sentirent le besoin de bonnes places fortes, car leurs villes n'étaient ordinairement fermées que par de simples murs d'enceintes avec tours, et par conséquent peu propres à résister aux armées aguerries et bien dirigées des Espagnols. Pour construire des places, suivant les maximes italiennes, avec de hauts revêtements et des cavaliers, les Hollandais manquaient de temps et d'argent. Il fallut donc trouver une autre méthode de fortification. L'intelligence des chefs et la nature du terrain en offraient les éléments; il en résulta l'*Ancienne fortification hollandaise*, qui est à cet égard en opposition manifeste avec la fortification italienne.

Son caractère distinctif consiste en fossés pleins d'eau larges et à fonds plats, qui furent facilement établis à cause du peu d'élévation du terrain de la Hollande au-dessus de la surface de l'eau, et de l'expérience des Hollandais dans la construction des digues et autres travaux hydrauliques : en outre en enceintes formées de remparts bas et sans aucun revêtement; en une basse enceinte ou fausse-braye, qui entoure l'enceinte principale et est destinée à la défense basse du fossé; enfin en nombreux ouvrages extérieurs et en un emploi plus judicieux du terrain que dans la méthode italienne.

On ne peut attribuer à un seul homme l'honneur d'avoir inventé cette fortification, dont maints avantages ne furent reconnus que plus tard; elle fut plutôt le résultat de la nécessité et de circonstances extraordinaires, et son origine peut fort bien se comparer à celle de la nouvelle tactique française. — Il faut pourtant remarquer que le premier exemple d'une ville entourée de remparts en terre sans revêtements est celui de Bréda fortifiée dès 1533, longtemps avant le commencement de la guerre, par le comte Henri de Nassau, qui fut peut-être conduit par le manque d'argent à cette méthode économique de fortifier.

Les Espagnols qui combattaient en Hollande contribuèrent essentiellement à l'introduction et à la formation de cette nouvelle fortification : ils avaient en effet le même intérêt à fortifier promptement les places en leur possession. Le célèbre architecte militaire italien *Marchi*, qui vint en 1559 à Bruxelles avec la duchesse Marguerite d'Autriche, se trouvait à leur service. Presque tous les ouvrages extérieurs qu'il proposa furent employés pendant la guerre, non-seulement dans les anciennes places, mais aussi dans les places de nouvelle construction, par les ingénieurs espa-

gnols et hollandais qui surent se procurer les projets de Marchi (1). Ainsi le premier emploi réel en Hollande d'ouvrages extérieurs combinés ne fut pas dû, comme on l'admet ordinairement, à un Hollandais, mais vraisemblablement à un Espagnol. En effet lorsqu'en 1592 le prince Maurice de Nassau assiégea la place de Steenwick, le commandant de cette place, *Antoine Coquel*, fit établir des ouvrages extérieurs reliés ensemble et formant une ligne dont l'assiégeant devait s'emparer avant de pouvoir attaquer le corps de place.

Dans une guerre qui fut conduite des deux côtés avec un acharnement et une animosité incroyables, et dans laquelle les vaincus attendaient la mort ou les cachots de l'inquisition, on vit souvent les assiégés se défendre jusqu'à la dernière extrémité, et, après avoir épuisé tous les moyens de défense connus alors, périr le sabre en main dans le dernier retranchement. Naturellement, pour réussir, l'assiégeant devait opposer à une énergie si extraordinaire un égal courage et une égale habileté. De ces efforts réciproques pour se surpasser en force et en intelligence, se développa un nouvel ensemble de moyens défensifs précédemment inconnus, et depuis plus ou moins employés jusqu'à nos jours dans l'art de la défense.

---

(1) L'ouvrage de Marchi ne fut publié, pour la première fois, qu'en 1599, mais il avait été déjà composé à Bruxelles en 1565.

(*Note de l'auteur.*)

§ II.

ANCIENNE FORTIFICATION HOLLANDAISE D'APRÈS FREITAG.

Cette nouvelle fortification que nous nommerons hollandaise, d'après le pays où elle prit origine, et ancienne fortification hollandaise pour la distinguer de la méthode postérieure du Hollandais Coëhorn, a été maintes fois décrite, mais elle l'a été le plus complétement par Freitag dans son ouvrage intitulé : *Architecture militaire nouvelle et augmentée*, en latin, Leyde, 1630 : réimprimé dans la même ville en 1631, 1635(1) et 1642; traduction française publiée à Paris en

---

(1) L'édition de 1635, imprimée à Leyde par les Elzeviers, est en français. Elle est intitulée : *L'architecture militaire ou la fortification nouvelle par Adam Fritach, mathématicien*, et dédiée à *Vladislaus IV*, roi de Pologne, dont l'auteur était sujet. On y remarque les passages suivants : — Et ceci est un axiome, que tant plus une forteresse a de boulevards, tant plus elle a de force (pag. 14) : — Il est meilleur de faire les bastions creux que de les remplir (pag. 28): — Les ravelins sont quasi de bastions particuliers retranchez et coupez du rempart et estant situez hors du fossé au devant du milieu de la courtine, environnez d'un autre fossé, tellement qu'ils ressemblent une isle (pag. 78). — Par les angles *mal propres* nous entendons les angles qui sont moindres que 90 degrez (pag. 82). — La méthode de Fritach est expliquée avec détails dans les *Travaux de Mars d'Allain Manesson Mallet*. Paris, 1671, tom. II, chap. V.

(*Note du traducteur.*)

1668 et réimprimée à Leyde en 1737 ; traduction allemande publiée, en 1665, à Amsterdam sous le titre : *Fortification nouvelle et augmentée.*

Freitag émet les principes suivants : 1° L'angle flanqué doit être les 2/3 de l'angle du polygone, mais il ne doit jamais dépasser 90°, afin de conserver de grands flancs de courtine. 2° La face a toujours 24 verges (90m 41) de long et la courtine 36 (135m 61), afin que la ligne de défense ne soit pas trop longue et que la face puisse pourtant contenir un nombre suffisant de canons. 3° Les flancs sont perpendiculaires sur la courtine. Si le terrain exige de grands fronts on suivra le type qu'il nomme Grand-Royal, dans lequel la ligne de défense monte toujours à 60 verges rhénanes (226m 02) : si l'on veut au contraire avoir de petits fronts, on suivra le type qu'il nomme *Petit-Royal*, et dans lequel le côté du polygone extérieur monte à 60 verges (226m 03).

D'après ces principes, Freitag a dessiné, pour la construction des différents polygones et de leurs parties, des planches d'après lesquelles nous allons esquisser comme exemple l'hexagone du Grand-Royal.

Construction. — Elle a lieu de l'intérieur à l'extérieur (*pl.* V, *fig.* 1). Avec un rayon de 62 verges 3 pieds 8 pouces (234m 704) on décrit un cercle dans lequel on inscrit le côté du polygone intérieur $ab = 62$ verges 3 pieds 8 pouces (234m 704) : on porte en outre sur la capitale prolongée de *a* en *c* 18 verges 7 pieds 11 pouces (70m 29), et pour la demi-gorge du bastion de *a* en *d* 13 verges 1 pied 9 pouces (49m 52), on élève en *d* la perpendiculaire $de = 8$ verges (30m 14), alors *ce* est la face, *ed* le flanc, *dr* la demi-courtine, et ces lignes indiquent le pied du talus extérieur du rempart. Extérieurement à ce pied on porte les dimensions de

la fausse-braye et la ligne *fgpq* indique l'extrémité de la berme. Le fossé aura 8 à 10 verges (30ᵐ 14 à 37ᵐ 67) de large et la contrescarpe *ni* de ce fossé sera tracée parallèlement aux faces du bastion. La capitale *io* du ravelin monte aux 3/4 ou aux 2/3 de la face *ce* du bastion, et sa face *os* est dirigée sur l'angle d'épaule *e*. La demi-lune en avant du saillant du bastion sera tracée en portant sur la capitale de *t* en *k* les 3/4 de la face du bastion, et la face *km* de la demi-lune est alignée sur le point *i* de la gorge du ravelin : on portera en outre de *f* en *l* 3 1/2 verges (13ᵐ 18), et, en élevant la perpendiculaire *lnm*, on déterminera le flanc *nm* de la demi-lune. En avant de la demi-lune et du ravelin se trouve une berme large de 3 pieds (0ᵐ 94) et un fossé large de 48 pieds (15ᵐ 07). — Le chemin couvert a 25 pieds (7ᵐ 85) de largeur et le glacis 7 verges (26ᵐ 40) de base. La communication du corps de place avec les ouvrages extérieurs a lieu au moyen de bateaux et de ponts de radeaux. — Les poternes 1-1 et 2-2 traversent le rempart et conduisent à la fausse-braye.

Profils. — Freitag les établit d'une manière absurde. Il proportionne en effet la largeur et la hauteur du rempart ainsi que l'épaisseur du parapet, et toutes les autres dimensions, au nombre de côtés du polygone. Ainsi, par exemple, le parapet d'un carré doit n'avoir que 7 pieds 5 pouces (2ᵐ 33) d'épaisseur, tandis que celui d'un dodécagone doit avoir 17 pieds 5 pouces (5ᵐ 47) d'épaisseur. Le contre-sens de cette disposition est évident, car tout parapet, qu'il appartienne à un carré ou à un dodécagone, doit raisonnablement conserver une épaisseur qui lui permette de faire bonne résistance à l'artillerie. Nous avons donc dû modifier les profils d'après les dispositions convenables d'autres ingé-

nieurs hollandais. La *fig.* 1 *bis* donne le profil suivant *AB* du corps de place, de la fausse-braye et du fossé du corps de place; la *fig.* 1 *ter* représente le profil suivant *CD* du ravelin et du chemin couvert. Le profil de la demi-lune est semblable à celui du ravelin.

APPRÉCIATION.

Quand on considère les circonstances au milieu desquelles la fortification hollandaise prit naissance, on admire la perspicacité et la prévoyance avec lesquelles les Hollandais surent utiliser la nature de leur pays et les moyens défensifs qui en résultaient. Un brillant succès couronna au commencement leurs efforts. Le plus grand nombre de leurs places fit une remarquable résistance, mais cela, comme la suite le confirma, fut plutôt dû à l'enthousiasme des défenseurs qu'à la force de la fortification.

Les principaux avantages de cette méthode sont : 1° Le peu de frais et le peu de temps qu'exige sa construction. 2° De larges fossés pleins d'eau qui mettent le corps de place parfaitement à l'abri de l'assaut, et sont le principal moyen défensif de cette fortification. Seulement, en hiver, la sûreté de la place sera exposée, car il sera toujours très-difficile de rompre la glace et d'ouvrir sur une largeur suffisante tous les fossés de la place. — Mais, avec des remparts non revêtus, les fossés pleins d'eau n'en restent pas moins l'unique moyen de garantir une place des surprises, et ils remplissent ce but au même degré que de hauts murs de revêtements. Si le rempart est revêtu, on donne alors la préférence aux fossés secs qui permettent jusqu'à la der-

mière période du siége de communiquer du corps de place avec les ouvrages extérieurs et qui favorisent beaucoup les sorties; deux avantages que les fossés secs ne procurent qu'à un faible degré et seulement avec de grandes difficultés. 3° La ligne de défense *wx* n'a que 70 verges (263^{m} 69) de long (1), ce qui correspond par conséquent à la portée des petites armes rayées. Cette longueur convenable constitue en grande partie la force de la fortification hollandaise.

Les désavantages prédominants de cette méthode sont les suivants : 1° La position perpendiculaire des trop courts flancs sur la courtine est défectueuse et le flanc de courtine *uv* sans effet, deux défauts déjà reconnus dans la fortification italienne. — 2° La fausse-braye ou basse enceinte, nommée primitivement *falsa braga*, puis *barbacana* par les Espagnols (2), et qui dut vraisemblablement son origine au chemin de ronde, avait pour les Hollandais le but composé

---

(1) Nous avons déjà dit que la ligne de défense monte dans cette manière à 60 verges (226^{m} 00), ce qui est également exact, si l'on ne mesure la ligne de défense qu'à partir du saillant du bastion. Mais on doit la mesurer jusqu'au point x de la contrescarpe où l'assiégeant établit ses contre-batteries.

(*Note de l'auteur.*)

(2) Je croirais plutôt que *falsa braga* a succédé, même chez les Espagnols, à *barbacana* : on lit en effet dans le *Diccionario militar español-francès* por el conde *Don Federico Moretti* (Madrid, 1828), au mot Falsabraga : — « correspondia à la barbacana de los antiguos, » elle correspond à la barbacane de anciens.

(*Note du traducteur.*)

de doubler le feu du corps de place et principalement des flancs du bastion, et de donner au fossé et au chemin couvert un flanquement rasant. Si l'on ne peut nier que la fausse-braye remplisse ce but, on reconnaît d'importants défauts dans l'emploi de cet ouvrage. En effet, dès que l'ennemi parvient sur la crête du glacis la garnison doit abandonner les faces et les flancs de la fausse-braye ; car l'assiégeant enfile les premières du point *a'* et les secondes du point *b'*, et cela d'autant plus efficacement qu'il domine alors d'au moins 3 pieds (0^{m} 94) le terre-plein de la fausse-braye. Cet ouvrage sera donc sans effet au moment où son efficacité devrait commencer, et il ne sera plus possible à la garnison de se tenir que derrière la fausse-braye de la courtine, où elle sera même dans une position critique, car tous les légers projectiles creux qui tomberont sur le talus extérieur du rempart rouleront dans la fausse-braye. Un second défaut de cet ouvrage est que, lorsque l'ennemi, après avoir achevé le passage de fossé, monte à l'assaut, il y trouve un point de repos, et par conséquent escalade plus facilement le rempart que s'il s'était élevé suivant un talus continu. Enfin la fausse-braye a le troisième défaut d'agrandir toute l'étendue de la fortification, et par suite d'augmenter les frais d'une manière essentielle. Toutes ces raisons ont fait bannir la basse enceinte de la fortification moderne ; et déjà, précédemment, elle avait été rejetée dans plusieurs places construites d'après les principes hollandais. — 3° Le ravelin, dont nous avons expliqué le but à propos de la fortification italienne, est beaucoup trop petit pour remplir convenablement sa destination, car il ne couvre ni les flancs, ni la courtine de l'enceinte. — 4° Si Freitag ne voulait pas admettre d'angle flanqué au delà de 90°, c'était un préjugé de son temps, dont nous avons déjà dé-

montré les inconvénients dans la méthode de Speckle. — 5° Les demi-lunes, en avant des capitales des bastions, doivent assurer les flancs de l'enceinte et de la fausse-braye contre les contre-batteries que l'ennemi pourrait établir sur la ligne *yz*. Elles remplissent ce but tant qu'on ne s'en est pas emparé; mais elles offrent après leur prise, sous plusieurs rapports, un avantageux logement à l'assiégeant, et comme leur exécution exige de grands travaux, on cessa plus tard d'employer ces ouvrages, dont les frais furent consacrés à l'agrandissement des ravelins, ce qui ne pouvait qu'améliorer la fortification. — 6° Le glacis a ordinairement une trop faible base. — 7° Comme le peu de profondeur des fossés rend nécessaire un terrain dans lequel on trouve l'eau de 4 à 7 pieds (1^{m} 26 à 2^{m} 20) de profondeur, il en résulte qu'on ne peut faire de cette fortification qu'un emploi exclusif. — 8° Enfin un des plus essentiels défauts de cette méthode est le manque total d'espaces à l'abri de la bombe et de casemates défensives qui peuvent seuls, d'après les opinions actuelles et une expérience maintes fois répétée, donner de la force à une fortification.

Les ouvrages extérieurs, comme l'indiquent les profils, n'étaient plus bas que l'enceinte seulement de quelques pieds ; il semble donc qu'on n'avait encore aucun principe arrêté sur le commandement des ouvrages.

Les Hollandais accordaient une grande attention au chemin couvert. Pour le mettre à l'abri d'une irruption subite de l'ennemi, on entourait très-fréquemment le pied du glacis par un avant-fossé plein d'eau.

En comparant l'ancienne fortification hollandaise avec la fortification italienne, sous le rapport de la disposition tactique des ouvrages, on ne trouve, à l'exception du raccourcissement des lignes de défense et des flancs non retirés,

aucune différence essentielle ; pourtant les Hollandais montrèrent, dans l'application de leur méthode de fortification à des terrains irréguliers, plus d'intelligence à utiliser les circonstances locales.

Les premières améliorations que reçut postérieurement l'ancienne fortification hollandaise, consistent : 1° en un revêtement partiel en maçonnerie des remparts construits en terre, pour garantir l'enceinte de l'assaut lors des gelées ; 2° dans un emploi judicieux de l'eau dans les fossés au moyen d'écluses permanentes ; 3° dans des inondations disposées systématiquement au moyen d'écluses (1) et de digues, moyen défensif dont les Hollandais s'étaient déjà servi avec succès dans la guerre de l'indépendance, notamment à Ostende.

Le bon marché de cette fortification, ainsi que les défenses énergiques que les places hollandaises firent dans cette guerre mémorable, furent incontestablement cause que cette fortification se répandit rapidement dans toute l'Europe, et qu'on abandonna la méthode italienne partout où la nature aquatique du terrain permit l'emploi de la méthode hollandaise. Cette dernière méthode fut surtout em-

---

(1) Le premier emploi des écluses pour remplir subitement d'eau un fossé sec, dans lequel l'ennemi chemine déjà, paraît avoir eu lieu au siége d'Amiens par les Français en 1597. L'eau de la Somme, retenue à dessein par le gouverneur espagnol, qui se nommait *Hernandello*, se précipita avec une grande violence dans les fossés secs de la place et entraîna avec elle tous les travaux des Français.

(Note de l'auteur.)

ployée en Allemagne, et plusieurs villes, par exemple Berlin, furent fortifiées d'après ses principes.

§ III.

OUVRAGES A CORNE ET A COURONNE.

Outre le ravelin, qu'ils plaçaient sur presque tous les fronts de leurs forteresses (1), les Hollandais faisaient encore un emploi multiplié d'autres ouvrages extérieurs. — Se trouvait-il, à proximité de la forteresse, un terrain qui la dominait, ou voulait-on renforcer spécialement quelques fronts, on plaçait en avant de ces derniers des ouvrages comme ceux représentés *fig.* 2 et 3 (*pl.* V) qui n'étaient attaquables que par devant, parce qu'ils étaient flanqués de côté par le feu des ouvrages de la place situés en arrière. Ces ouvrages extérieurs avaient ordinairement le même profil que le cavalier, et leurs branches *ab* s'étendaient au plus de 60 à 70 verges (226^{m} 02 à 263^{m} 69) en avant des lignes de l'enceinte dont elles recevaient leur défense. — Lorsqu'un semblable ouvrage extérieur consistait en deux demi-bastions, comme sur les *fig.* 2 et 3, il se nommait *ouvrage à corne*; mais s'il consistait, comme sur la *fig.* 4, en un bastion complet et en deux demi-bastions, il prenait le nom d'*ouvrage à couronne*. Quand le terrain à occuper était

---

(1) Les premières places où l'on plaça des ravelins en avant de tous les fronts, sont, d'après *de Ville*, Nimègue et Cœverd.

(*Note de l'auteur.*)

très-étendu, on composait cet ouvrage de plusieurs fronts, ce qui formait une *double couronne* (*fig.* 5). — La plupart des ouvrages à corne et à couronne étaient garnis de ravelins.

Les branches *ab* de ces ouvrages étaient dirigées soit sur les faces du bastion de l'enceinte comme dans la *fig.* 3, soit sur les faces du ravelin comme dans la *fig.* 2. Cette dernière direction est plus convenable, car quand ces branches aboutissent aux faces de bastions non pourvus de retranchements, l'ennemi peut, au moyen de batteries établies en *e*, *e* (*fig.* 3), battre en brèche, le long des fossés *f*, *f*, les faces de bastion *g*, *g*, et donner l'assaut à l'enceinte.

Les ouvrages à corne et à couronne reçurent une approbation générale : presque toutes les nations, surtout les ingénieurs français qui suivirent, les employèrent fréquemment, et il existe actuellement peu d'anciennes places qui ne soient munies d'un ouvrage de cette espèce. Si parfaite que soit leur construction, tous les ouvrages à corne et à couronne n'en ont pas moins le défaut commun d'offrir à l'assiégeant, lorsqu'il s'en est emparé, un logement commode, d'augmenter considérablement les frais de construction, et de faiblement accroître la force de résistance d'une place, comparativement à cette augmentation de dépense. En conséquence, on ne les emploie plus dans la fortification actuelle, mais on les remplace par quelques ouvrages complétement isolés de l'enceinte, et dont nous donnerons une explication plus circonstanciée en traitant de la fortification de Montalembert.

Dans les *fig.* 2, 3, 4 et 5 de la *pl.* V, l'enceinte est dessinée sans fausse-braye parce qu'elle n'a pas d'influence quand on ajoute au corps de place des ouvrages à corne et à couronne.

§ IV.

ANCIENNE FORTIFICATION HOLLANDAISE DANS LE COURS DU XVIIe SIÈCLE.

Dès que la théorie et la pratique eurent généralement répandu la fortification hollandaise, il parut en Hollande et en Allemagne de nombreux écrivains qui firent connaître, dans l'esprit de cette méthode, de nouvelles manières de fortifier. Quoique le nombre de ces écrivains soit très-grand, leurs écrits eurent peu d'influence sur les progrès de la science ; si quelques-uns, en effet, émirent de bonnes idées, la plupart se distinguèrent par une pédanterie scientifique qui, oubliant le but militaire de la fortification, s'égara dans les spéculations et les subtilités les plus embrouillées. Le motif de cette direction théorique gît surtout en ceci, que ces écrivains n'étaient pas des hommes de guerre expérimentés et pratiques, mais le plus fréquemment des personnes civiles, qui s'occupaient de fortification par goût, et puisaient par conséquent toute leur science dans les livres. Comme, en outre, ils n'avaient jamais construit, le meilleur ingénieur, suivant eux, était celui qui publiait le plus grand nombre de méthodes, et ils imaginèrent une quantité de systèmes et de manières en grande partie sans mérite pour l'emploi réel, et à peine aujourd'hui connus de nom.

Nous allons faire connaître au lecteur les meilleurs auteurs qui ont écrit dans le XVIIe siècle sur la fortification hollandaise.

De même que la fortification italienne dut à un Allemand

(*Speckle*) ses principales améliorations, ce fut aussi un Allemand nommé *Dillich* (1640) qui améliora le premier d'une manière importante la fortification hollandaise. Ses propositions sont exposées dans le chapitre suivant que nous avons intitulé : ***Fortification allemande dans le cours des*** XVIIe ***et*** XVIIIe ***siècles.***

I. ***Samuel Marolois*** a écrit : ***Fortification ou architecture militaire*** revue par Alb. Girard, à Amsterdam, 1627, in-folio; traduit par le même en allemand. Il a des flancs retirés et casematés. Une fausse-braye entoure la partie non retirée du flanc, ainsi que la courtine et les faces du bastion. Cette manière a quelque ressemblance avec celle de Dillich.

II. *Volker*, 1666, a de grands bastions, de petites courtines, de triples flancs retirés, une fausse-braye entourant tout le corps de place, et un ravelin assez spacieux entouré également d'une fausse-braye. D'après ***Sturm*** cette méthode fut employée à Brunswick.

III. ***Melder*** et ***Rusen*** ou ***Rusenstein*** (1) écrivirent : ***Pratique du fortificateur*** (en latin), Francfort, 1670. La manière de Melder coïncide avec celle de Freitag que nous avons déjà

(1) Consultez pour les méthodes de Melder, du lieutenant général Russenstein et de Scheither, l'ouvrage de *Pfeffinger* intitulé : *Nouvelle fortification française, espagnole, italienne et hollandaise, ou Recueil de différentes manières de fortifier en Europe.* Amsterdam, 1698, pag. 79, 82, 87.

(*Note du traducteur.*)

décrite, si ce n'est qu'il ne place pas de demi-lunes devant les saillants des bastions. La manière de Russenstein est une copie de la fortification de l'ingénieur français comte de Pagan, avec cette différence que sa courtine et ses flancs sont pourvus d'une fausse-braye, et que ses bastions sont simples (à flancs droits). Tous les profils ont une berme. L'escarpe de l'enceinte est revêtue.

IV. *Scheiter*, major des ingénieurs de Brunswick-Lunébourg, écrivit : *La plus nouvelle pratique militaire* (en latin), Brunswick, 1672. Il a emprunté les bastions détachés de l'Italien Castriotto : ces bastions ont de triples flancs et sont entourés d'une fausse-braye. L'enceinte, ou la forteresse retirée, est également pourvue d'une fausse-braye, se trouve complétement isolée des bastions, et reçoit son flanquement de redans saillants. Le chemin couvert est double, et en contre-bas de sa crête il y a des caponnières pour la défense de revers. Tous les profils sont sans revêtement en maçonnerie. Cette fortification contient de très-bonnes idées, mais beaucoup sont empruntées de Speckle. La plus remarquable de ses propositions est ce qu'il nomme dans sa première manière, *contregarde-ravelin*. Elle consiste en murs épais de 18 pieds (5^m 65), hauts de 12 pieds (3^m 77), éloignés les uns des autres de 50 pieds (15^m 70), et percés d'embrasures pour deux étages de bouches à feu. Ces étages sont séparés par un rang de poutres. Un second rang de poutres couvre l'étage supérieur, et est garanti du choc des bombes par une couche de terre.

V. *Neubauer* publia en latin : *Traité et pratique de la véritable architecture militaire*, par Neubauer, lieutenant-colonel de l'artillerie et du génie, Stargard, 1679. Il a de grands

bastions, dont les dimensions paraissent empruntées de la manière renforcée de Speckle; ses flancs sont sextuples. Pour les couvrir, ainsi que les faces de bastion, il place en avant de ces derniers une fausse-braye étroite et complétement isolée. Il adopte en outre une haute et une basse courtine. Le bastion contient un retranchement en forme de petit front bastionné, en avant duquel se trouve une tour quadrangulaire casematée : le ravelin, avec des flancs bas retirés, est très-petit. Chaque place d'armes rentrante contient une forte lunette pour réduit; c'est une des meilleures dispositions de la fortification, qui a été employée depuis par l'ingénieur français Cormontaingne. — Au contraire les flancs sextuples sont très-défectueux : il leur est impossible de faire feu simultanément, car ils ne sont pas assez élevés les uns au-dessus des autres; en outre, ces flancs élevés offrent un grand but aux contre-batteries ennemies.

VI. *Heidemann* a écrit : *Architecture militaire nouvellement expliquée* (en allemand), par Christophe Heidemann, ingénieur de l'électeur de Bavière, Munich, 1673. Il est le plus décidé imitateur de Speckle. Les bastions à angle saillant droit contiennent des cavaliers avec un fossé en avant. Le fossé de l'enceinte est plein d'eau et plus profond à l'escarpe qu'à la contrescarpe, disposition excellente en maintes circonstances. Les triples flancs ont, comme ceux de Speckle, une partie perpendiculaire sur la courtine, mais la plus grande partie perpendiculaire sur la ligne de défense.

VII. *Heer* écrivit : *Théorie pratique de l'art moderne de fortifier* (en latin), par Christophe Heer, Francfort, 1689. Il émet plusieurs bonnes idées. Parmi les 12 manières qu'il propose nous esquisserons la suivante dont les principaux



éléments sont empruntés de Speckle. De spacieux bastions, dont les faces pourvues d'une fausse-braye se terminent à l'angle d'épaule par un petit orillon, sont réunis par une courte courtine en avant de laquelle se trouve un mur en forme de flèche, qui couvre, dans le cas des fossés pleins d'eau, le port des barques de communication. Les flancs, comme ceux de Speckle, sont en partie perpendiculaires sur la courtine, en partie perpendiculaires sur la ligne de défense. Le ravelin est spacieux et a de petits flancs : le chemin couvert contient des traverses qu'imita Vauban, et les faces des places d'armes rentrantes sont, comme dans la méthode de Speckle, percées d'embrasures pour l'artillerie.

CHAPITRE V.

FORTIFICATION ALLEMANDE DANS LE COURS DES XVIIe ET XVIIIe SIÈCLES.

L'art de la fortification reçut des ingénieurs allemands qui écrivirent après Speckle, dans le cours des XVIIe et XVIIIe siècles, de nombreux et en partie très-heureux enrichissements. Se distinguant par une certaine étendue de connaissances, les Allemands surent, en effet, convenablement allier leurs idées avec celles des Hollandais, des Italiens et des Français, quoique un grand nombre d'entre eux ne soient pas à l'abri du reproche d'avoir eu, comme les Hollandais, la manie de donner le plus grand nombre possible de méthodes, ce qui nuisait souvent à l'art en lui-même, et en outre faisant éclore un grand nombre de disputes savantes, car un ingénieur prônait ses prétendues inventions aux dépens d'autrui.

Nous nous contenterons de citer parmi ces écrivains les suivants :

§ Ier.

GROOTE.

Alexandre de Groote donne, dans son ouvrage intitulé

Nouvelle manière de construire des forteresses à peu de frais (en allemand), Munich, 1618, une espèce de fortification tenaillée qui fut, peut-être, la source des idées du célèbre Rimpler dont nous ferons connaître ci-après le système.

§ II.

DILLICH.

Dillich, principalement digne de remarque parce qu'il fi pour la fortification hollandaise, en l'améliorant d'une manière essentielle, ce que Speckle avait fait pour la fortification italienne. Il écrivit *Péribologie* (en latin) ou *Relation des constructions de forteresse*, Francfort, 1640 (1). Ses améliorations à la méthode de Freitag, ou à l'ancienne méthode hollandaise, consistent principalement en ce qu'il supprime les demi-lunes devant les saillants des bastions et qu'il les remplace par de vastes contre-gardes : qu'il ne trace pas la contrescarpe parallèlement à la face, mais qu'il l'aligne sur l'angle d'épaule ; que les ravelins sont plus

---

(1) Voici le titre exact de cet ouvrage : *Peribologia, seu muniendorum locorum ratio Wilhelmi Dilichii. Edita sumptus et typos suppeditante Joanne Wilhelmo Dilichio f. architecto. Frăcfurti ad Mœnum, typis Anthonii Hummen, ann. sal. MDCXCI.* 1 vol. in-fol. titre gravé. 202, pag. 8 pag. de table, 410 planches.

(Note du traducteur.)

grands et leurs faces dirigées sur un point des faces du bastion éloigné de plusieurs verges de l'angle d'épaule. Quant au caractère de sa fortification, il chercha à fondre les propositions de Speckle avec celles des Hollandais, et à produire ainsi une fortification qui convînt au sol de l'Allemagne. Il remplaça le chemin de ronde par une fausse-braye : ses flancs bas sont casematés et ouverts par derrière, comme ceux des Italiens, pour la prompte évacuation de la fumée. Sous le nom d'*ouvrages étoilés,* il donne une fortification tenaillée continue. Il emploie tous les ouvrages extérieurs des Hollandais. — Quoique Dillich ne puisse être comparé pour le génie avec Dürer et Speckle, il a pourtant un très-grand mérite, celui d'avoir, à beaucoup d'égards, étendu la science.

§ III.

LANDSBERG L'AINÉ.

Les bastions de Landsberg l'aîné (1648) se distinguent par de très-longs flancs, et son enceinte est couverte par un manteau continu de tenailles. Il établit en outre une défense intérieure, en plaçant, sur et avant la gorge du bastion, des donjons pentagonaux et des redoutes carrées en maçonnerie. Le célèbre Landsberg le jeune a beaucoup utilisé de cette méthode.

§ IV.

SYSTÈME DE RIMPLER.

Georges Rimpler se distingua parmi tous les ingénieurs de ce temps par son génie et son expérience de la guerre. Son perfectionnement et son instruction pratique furent très-heureusement favorisés par les circonstances, car les guerres des Vénitiens contre les Turcs, et surtout la défense de Candie, qui se termina par la prise de cette ville par les Turcs en 1669, exercèrent une grande influence sur les progrès scientifiques de l'art de fortifier, et donnèrent à l'ingénieur qui sut les méditer maintes occasions de recueillir une fructueuse expérience. On sait que Candie était considérée comme un des boulevards de la chrétienté contre l'agrandissement de la puissance mahométane. Aussi, lorsque le siége de cette place parut inévitable, presque toutes les nations européennes envoyèrent aux Vénitiens des troupes de secours dont l'émulation réciproque produisit dans la défense un développement d'efforts qui sera éternellement remarquable dans l'histoire militaire. Les expériences coûteuses acquises à cette occasion furent, au retour des défenseurs dans leurs patries, répandues dans toute l'Europe, et il est vraisemblable que ce fut là ce qui excita le zèle pour l'étude de la fortification qui se manifesta dans cette période chez presque tous les peuples.

L'architecte militaire allemand Rimpler fut un des défenseurs de Candie. Les bastions de cette place, construits d'après les maximes italiennes, et dont l'établissement défectueux seconda si mal le courage de leurs dé-

fenseurs, donnèrent occasion à l'expérimenté Rimpler de réfléchir sur les défauts de la fortification à cette époque, et de proposer par suite une méthode de son invention, qu'il nomme lui-même *Fortification avec bastions du milieu*, et qu'il fit connaître en 1673.

Les opinions exprimées par ce célèbre ingénieur sont actuellement du plus haut intérêt, parce qu'elles s'accordent parfaitement avec les principes que récemment, c'est-à-dire presque 200 ans après Rimpler, tous les ingénieurs intelligents ont reconnus comme les seuls véritables. Nous allons reproduire ces opinions tout au long (1).

« Dans l'architecture militaire, dit Rimpler, s'en tenir sans examen approfondi à ce qui est consacré par l'usage, est aussi nuisible aux Etats que peu glorieux pour l'ingénieur. Si maintes forteresses existantes sont devenues célèbres, cela tient à l'imperfection de l'artillerie et de l'art des siéges : depuis ces deux branches de l'art militaire ont fait d'importants progrès, et l'art de la fortification, à de faibles exceptions près, est resté le même. Après l'invention des bouches à feu on a trop perdu de vue les maximes adoptées par les anciens et les constructions creuses en maçonnerie qu'ils employaient. On préféra les ouvrages en terre, parce que les boulets s'y enfonçaient sans inquiéter la garnison par des éclats de pierre : mais il en résulte trois inconvénients principaux : 1° la garnison et les bouches à feu ne sont couvertes que par-devant ; 2° il sera plus facile, avec

(1) Voyez l'*Architecture militaire* d'Eickemeyer. Leipzig, 1821, in-8° (en allemand).

(*Note de l'auteur.*)

des ouvrages en terre, au mineur assiégeant de nuire à l'assiégé; 3° ces ouvrages ne permettent d'établir qu'un rang de bouches à feu. — On ne peut remédier à ces inconvénients que par des constructions creuses en maçonnerie. Ces constructions permettent la superposition de trois étages, et même plus, de bouches à feu : elles couvrent ces bouches à feu et la garnison, non-seulement par-devant, mais aussi par en haut et de tous les côtés, et rendent inefficaces les efforts du mineur assiégeant. Enfin, il ne suffit pas d'ouvrir dans un ouvrage voûté en maçonnerie une brèche praticable, il faut complétement le détruire pour anéantir la défense disséminée sur tous les points de cet ouvrage.

Lorsque les ingénieurs employaient des maçonneries dans leurs fortifications, ce n'était pas dans le but précédent, mais pour servir d'appui aux remparts élevés en terre, et les épais et très-coûteux murs de revêtement des forteresses existantes sont uniquement destinés à empêcher l'escalade; mais ces murs ne contribuent en rien à la défense et favorisent au contraire, dans un siége en règle, l'assiégeant qui les détruit par la grosse artillerie et les mines plus facilement que des talus en terre. Pourquoi n'avoir pas employé les matériaux des murs de revêtements à élever des constructions voûtées sur lesquelles le parapet eût été superposé? Sous prétexte de se garantir des éclats de pierre, on a rejeté les maçonneries creuses des anciennes forteresses, lorsqu'on ne savait rien mettre à leur place qui pût protéger l'assiégé contre les très-dangereux jets de pierres, de bombes et de grenades (1), et aussi qui offrît au mineur

(1) Le ricochet n'était pas encore connu.

(*Note de l'auteur.*)

assiégeant si peu d'espace que les mines y fussent de peu d'effet à cause de leurs courtes lignes de moindre résistance.

» Les ingénieurs ont principalement été écartés des constructions creuses en maçonnerie, parce que la fumée, accumulée dans les voûtes de ces constructions, empêchait, disait-on, un emploi continu de l'artillerie qui s'y trouvait placée : mais l'expérience a prouvé le contraire au fameux siége de Candie, et mis en évidence les avantages des maçonneries creuses. Tandis que les Turcs détruisirent sans grandes difficultés les remparts en terre revêtus en maçonnerie, ils employèrent, au contraire, jour et nuit leurs forces contre la maçonnerie creuse, sans y faire de grands dommages. Qu'on questionne tous les militaires revenus de ce siége, pour savoir ce qui leur a été le plus utile des remparts en terre ou des constructions creuses en maçonnerie, et ils se déclareront sans hésitation pour les dernières. Tandis que derrière ces constructions on fit, complétement à l'abri du feu ennemi et des mines, une violente résistance, la garnison perdit en deux mois sur les remparts en terre 2 généraux, 12 colonels et plus de 6000 hommes. Il est vrai que les étroites caponnières, couvertes à leur partie supérieure, se remplirent souvent entièrement de fumée, qui fut très-pénible à la garnison qui s'y trouvait : mais cela n'empêcha pas de continuer le feu, et personne ne fut étouffé par cette fumée. La fumée s'échappe-t-elle des batteries des vaisseaux de guerre? — Rien que pour éviter quelques inconvénients pour la poitrine et les yeux, on expose tout le corps au choc des bombes et à l'ensevelissement par les mines, et on se borne à un feu qui est beaucoup trop faible pour présenter un obstacle important aux cheminements de l'assiégeant, et se trouve bientôt réduit au silence par les feux de ce dernier, quand même il

lui serait supérieur. C'est à ne pas croire, une si mauvaise disposition ; la vue du feu, le bruit de l'artillerie, et la force destructive des boulets, n'ont agi sur l'esprit des ingénieurs que pour leur faire songer à une défense passive, lorsqu'en suivant les maximes des anciens, il leur eût été pourtant si facile de poursuivre l'assiégeant partout et avec activité, au moyen d'un feu vivifiant toutes les parties de la fortification : mais au lieu de cela, ils n'opposent comme obstacles que des murs de revêtement, masses mortes semblables à un homme cuirassé pour le combat, mais qui n'aurait pas le mouvement de ses pieds et de ses mains.

» Ainsi toute construction servant pour le logement des troupes et pour l'aménagement des munitions de guerre et des provisions de vivres, doit être parfaitement couverte contre les feux verticaux, et disposée de manière à servir de partie constitutive de la fortification. Si l'on voulait objecter contre cette espèce de fortification qu'elle entraînerait une grande dépense, ce serait inexact, car ces forteresses ne peuvent être considérées comme coûteuses, que lorsqu'avec une grande dépense elles offrent peu de forces. L'argent employé à la construction de bonnes forteresses doit être envisagé comme une semence productive : il se répand dans les mains des classes ouvrières, d'où il passe bientôt dans celles des gens de la campagne et des autres concitoyens, et revient alors en grande partie dans les caisses de l'Etat, qui, par son premier emploi, a gagné en force et en sécurité, tout en pouvant diminuer ses dépenses pour l'armée permanente.

» Ce n'est pas seulement dans l'abandon des maçonneries creuses, mais aussi dans la disposition des ouvrages de fortification que se trouve le faible des forteresses existantes. Les ingénieurs ont avec raison remplacé par des

faces le saillant carré ou circulaire des tours des anciens, afin que personne ne pût rester en avant de ce saillant à l'abri du feu des flancs : mais ils furent si généreux dans l'allongement des faces, que les boulevards ou bastions qui en résultèrent, et qui n'eurent plus rien de commun avec les tours que de former la partie avancée de l'enceinte, reçurent une extension en vertu de laquelle ils parurent plutôt destinés à servir de champs de bataille qu'à mettre une petite troupe en état de résister à une grande, c'est-à-dire à contraindre l'assiégeant à combattre dans un espace resserré avec de faibles forces. Ces bastions, qui doivent leur grandeur à la longueur de leurs faces, sont faibles parce que les flancs destinés à leur défense sont alors trop courts. Mais les bastions dont la grandeur dépend de longs flancs, gagnent beaucoup en force; leurs faces sont flanquées par un feu violent, et l'assiégeant, une fois maître du bastion, doit encore cheminer et gagner du terrain pour arriver jusqu'au centre de la gorge. — La manière dont quelques ingénieurs ont renforcé le feu de leurs flancs, en en plaçant plusieurs en échelons l'un derrière l'autre, est défectueuse. Ces flancs pénètrent trop dans les bastions et empêchent par conséquent l'assiégé d'opposer un grand front à l'ennemi qui paraît sur la brèche, et non-seulement ils ne sont pas couverts contre les feux verticaux, mais les troupes qui occupent les flancs inférieurs sont exposées aux pierres qui jaillissent des flancs supérieurs. Aucun de ces défauts ne subsiste quand on suit les méthodes des anciens qui placent leurs flancs perpendiculairement et les partagent en trois ou quatre parties couvertes situées les unes au-dessus des autres (1). — Les bastions pleins, dont les ingénieurs font si

(1) Rimpler entend par les flancs placés perpendiculairement au-

souvent usage, sont tout à fait à rejeter : ils donnent à l'assiégeant le moyen d'établir des mines, et en outre lui fournissent une surabondance de terre pour se retrancher et élever des batteries contre les retranchements qui se trouvent en arrière. Au siége de Candie on se disputait chaque panier plein de terre, et maints défenseurs perdirent la vie sur un de ces paniers. — La divergence des opinions des ingénieurs sur la fausse-braye employée à la place du corridor des anciens, indique l'irrésolution de leurs principes. La fausse-braye est d'un usage essentiel, mais elle doit recevoir une meilleure disposition. — L'insuffisance de l'enceinte principale a mis les ingénieurs dans la nécessité de la renforcer par des ouvrages extérieurs ; mais ces ouvrages extérieurs sont pour la plupart trop bas ; ils n'ont pas de défense suffisante, ni directe, ni indirecte, et ils fournissent à l'assiégeant, lorsqu'il s'en est emparé, une surabondance de terre pour se fortifier et élever des batteries. Il est absurde de leur donner un plus faible profil qu'au corps de place, puisqu'ils doivent être attaqués avec les mêmes bouches à feu. — Le chemin couvert est, sous tous les rapports, une partie très-importante de la fortification des modernes ; mais pour lui donner tous les avantages qu'on peut en tirer, il faut le protéger par un avant-fossé, et en augmenter la défense par une habile disposition de batteries de canons et de mortiers.

» Sans prêter assez d'attention au terrain sur lequel l'as-

---

dessus les uns des autres, les tours flanquantes et les rondelles des anciens, qui étaient partagées en plusieurs étages recevant chacun de l'artillerie.

(Note de l'auteur.)

siégeant peut établir ses attaques, les ingénieurs se sont trop tenus à certaines lignes et à certains angles, ainsi qu'aux rapports existant entre ces lignes et ces angles. En désaccord sur les principes et les maximes qu'ils posaient, ils se sont disputés sur des choses très-insignifiantes, et ont délaissé les deux points les plus importants, à savoir : de protéger la garnison contre le feu de l'assiégeant et de lui opposer partout un feu supérieur. En suivant les dispositions des anciens, on eût satisfait à ces deux points. Il fallait faire usage de maçonneries creuses ; au lieu d'enceintes circulaires fortifier en carré ou en simple quadrilatère : placer les bastions sur les côtés du polygone au lieu de les mettre aux angles : mieux proportionner les flancs aux faces, et enfin organiser une forte défense de front. En plaçant les bastions sur le milieu des côtés du polygone, on obtiendra déjà, pour l'enceinte principale, l'avantage de la double tenaille, car la fortification avec bastions aux angles du polygone n'offre, dans chaque polygone, qu'une simple et très-ouverte tenaille, et la double sera produite par la transposition du ravelin ou demi-lune. Avec les bastions aux angles, la courtine ne contribue en rien à la défense des faces : avec les bastions du milieu, la courtine flanque au contraire les faces du bastion et est elle-même flanquée par les flancs des bastions.

» Tandis que la fortification existante avec bastions aux angles ne permet pas de bons ouvrages retirés ou retranchements, car on n'aurait pendant le siége ni le temps ni l'occasion d'installer solidement de semblables retranchements, la fortification avec bastions du milieu rend ces retranchements superflus, puisqu'elle procure une bonne défense non-seulement à l'extérieur mais aussi à l'intérieur, la garnison n'ayant qu'à se réfugier du bastion pris dans les

autres, pour résister avec énergie de ces nouveaux postes à l'ennemi pénétrant dans la place et lui disputer la possession du bastion dont il est maître. »

Telles sont en abrégé les opinions et les maximes professées par Rimpler. Ce sont assurément celles sur lesquelles le marquis de Montalembert, que l'on doit considérer comme le créateur de la fortification actuelle, basa plus tard son système.

Rimpler appliqua ces principes à une méthode améliorée de fortification, sans éclaircir ses idées par des dessins. Plusieurs des ingénieurs allemands qui suivirent essayèrent de représenter cette méthode sur le papier, entre autres Sturm qui, en 1718, en publia un plan dans son ouvrage intitulé : *Comparaison de l'architecture militaire en France, en Hollande et en Allemagne* (en allemand), Augsbourg, 1718 et 1740 : c'est d'après ce plan que nous donnons l'esquisse suivante.

L'exemple choisi est un quadrilatère (*pl.* IV, *fig.* 8), mais cette méthode s'applique sans difficulté à tout autre polygone. Le côté extérieur *ab* a 120 verges (452^{m} 04) de longueur, mais il peut sans désavantage s'allonger jusqu'à 160 verges (602^{m} 72). Entre les bastions d'angles *klh* et *ode*, est intercalé un bastion du milieu *fgmni*. Rimpler nomme les lignes *kl* et *mn* faces, *lh* et *ni* seconds flancs, et *he'* et *e'i* flancs principaux. Ces derniers sont formés par la courtine brisée vers l'intérieur qui réunit les bastions. — En avant des faces *kl* et des seconds flancs *lh* se trouvent des fossés pleins d'eau 1-1 et 2-2, et en avant du flanc principal *he'* le fossé sec 3-3. L'ouvrage *ooo* se nomme le flanc moyen, *rrr* le flanc bas et *pp* la fausse-braye en avant du saillant de laquelle est un bonnet de prêtre détaché *s*. De l'autre côté du fossé principal 4-4 s'étend un chemin couvert avec

double glacis terminé par un avant-fossé sec 5-5. — La demi-lune *uvw*, dans l'angle saillant du chemin couvert, en est séparée par le fossé plein d'eau 6. Le ravelin intérieur *A* est couvert par l'extérieur *BB*. Le rempart principal *he'i* est garni vers l'intérieur de la ville par un parapet, en avant duquel se trouve le fossé sec 7-7.

Il faut remarquer en outre les dispositions suivantes. Sous le bastion se développe un fossé plein d'eau et couvert 7*a*7 qui sert de port assuré aux barques et dont la communication avec le fossé principal est visible sur le dessin. Ce fossé est revêtu des deux côtés et recouvert sur toute sa longueur par un pont en bois mis à l'épreuve de la bombe par une couche de terre, de telle sorte que le plan supérieur de cette couche forme une partie du terre-plein du bastion. Ce fossé jouit de la propriété précieuse de procurer un excellent retranchement dans le bastion. En effet quand l'assiégeant a fait brèche dans la face *kl* du bastion, on construit, avec la couche de terre qui recouvre le pont de bois, et le long de l'escarpe *ah* de ce fossé, un parapet, puis l'on démolit le pont *ah*, ce qui oppose, avec une faible dépense de travail et de temps, un très-solide retranchement à l'ennemi. — Sous le parapet du rempart principal qui regarde l'intérieur de la ville, se trouve une grosse casemate 8-8-8, pourvue d'embrasures, pour battre énergiquement cet intérieur. Pour empêcher l'ennemi, lorsqu'il s'est emparé d'un bastion, de se répandre sur le rempart principal, les hautes faces sont découpées par des fossés 9-9 garnis d'un pont couvert et à l'épreuve de la bombe, pont qu'on démolit dès que le fossé doit servir de retranchement. C'est donc la même disposition que pour les fossés 7*a*7. — Sous le premier glacis sont établies de petites caponnières 10-10-10 qui procurent à la garnison un logement assuré. — Le long du

fossé 6, qui sépare la demi-lune du chemin couvert, s'étendent les caponnières 11-11 dont les murs sont crénelés sur le fossé. — L'escarpe de l'avant-fossé 5-5 est revêtue en maçonnerie, mais sa contrescarpe ne l'est pas pour qu'on puisse exécuter facilement les sorties, et, dans ce but, on découpe dans cette contrescarpe plusieurs rampes commodes pour la cavalerie, disposition qui correspond exactement au *glacis en contre-pente* de *Carnot* et qui a peut-être donné lieu à cette invention. — A l'intérieur du glacis et dans le chemin couvert se trouvent des traverses que Sturm emprunta à Vauban. — Sous le ravelin intérieur il y a des voûtes 12-12 qui vont en travers sous tout le rempart, et enlèvent à l'ennemi la terre nécessaire pour pouvoir se loger sur le terre-plein du ravelin. Pour la même raison la demi-lune est également pourvue de voûtes 13-13.

Profils. — La *fig.* 8 *bis* représente suivant la ligne *DEFG* le profil du rempart principal avec son parapet extérieur et intérieur, et sous ce dernier la grosse casemate 8-8-8 ; elle représente en outre le fossé sec 3-3, le flanc moyen *OO*, le flanc bas 2-2, le fossé principal 4-4, le chemin couvert et le double glacis, l'avant-fossé sec 5-5, le ravelin intérieur avec ses voûtes 12 et le ravelin extérieur *BB* avec son avant-fossé. — La *fig.* 8 *ter* donne suivant la ligne *KJ* le profil du fossé 7*a*7 avec son pont de bois, ainsi que le profil de la face *kl* du fossé 1-1 et de la fausse-braye *pp*.

APPRÉCIATION.

On ne peut nier que cette fortification oppose à l'ennemi, dans toutes les périodes du siége, une énergique résistance.

Pour s'emparer de la contrescarpe il lui faut prendre deux demi-lunes sur lesquelles il ne se logera qu'à grand'peine, à cause des constructions creuses qui s'y trouvent : l'intérieur de ces demi-lunes est aussi puissamment flanqué par tous les ouvrages de la place. Après la prise des demi-lunes il faudra chasser du ravelin la garnison qui, traversant les fossés pleins d'eau sur des barques, se retirera en arrière. — La fausse-braye, en avant des faces, rend en outre de bons services. Elle est assez bien couverte, par le bonnet *s*, contre les batteries à ricochet ennemies, et, comme elle se trouve séparée de l'enceinte par un fossé plein d'eau, l'assiégeant ne peut, après l'avoir prise, tenter aucune escalade sur le rempart principal, dont le revêtement est complétement couvert par elle contre les batteries de brèche établies sur la contrescarpe. Elle peut, en outre, être défendue avec beaucoup d'opiniâtreté, car la retraite de la garnison dans le flanc moyen est tout à fait assurée.

Après le passage du fossé principal, qui est très-fortement flanqué, et après la conquête du bonnet de prêtre et de la fausse-braye, l'ennemi ouvre le revêtement du corps de place et donne l'assaut dont la réussite ne peut entraîner avec elle la prise de toute la place, car le pont du fossé plein d'eau 7-7 est déjà démoli et le retranchement sus-mentionné est établi le long de ce fossé. Lorsque ce retranchement est pris, l'assiégeant trouve encore un nouveau retranchement; car le pont du fossé 9-9 est démoli et on a formé un parapet de la couche de terre qui le recouvrait. La prise de ce dernier retranchement doit nécessairement coûter beaucoup de sang à l'ennemi, car alors toutes les bouches à feu qui se trouvent dans les casemates 8-8 du second front dirigent leur feu sur les logements ennemis. En outre, d'après les prescriptions de Rimpler, toute la gar-

nison de la place est répartie dans ces casemates et pourvue de munitions de guerre et de vivres suffisamment pour être en état de faire une vigoureuse défense, et la place ne peut être considérée comme conquête avant que l'assiégeant ne se soit pas emparé de toutes les casemates, et cela l'une après l'autre. Cette défense intérieure force donc l'ennemi, à l'intérieur de la place, à diriger contre chaque front une attaque spéciale, et qui exigera évidemment une grande dépense de temps et de moyens. — En général, la résistance de cette méthode est donc très-grande. L'ennemi doit établir cinq fois des batteries de brèche, savoir : 1° contre les demi-lunes ; 2° contre la fausse-braye ; 3° contre la face *kl* ; 4° contre le revêtement du fossé du retranchement 7-7 ; et 5° contre le revêtement du fossé du retranchement 9-9. — D'après les principes de Speckle tous les murs de revêtement sont en outre dérobés au feu direct de l'ennemi jusqu'à ce qu'il paraisse sur la crête du glacis.

Les retranchements que procurent les fossés recouverts de ponts sont à tout égard préférables à ceux que l'on établit pendant le siége dans l'intérieur des bastions, et qui, comme on le sait, correspondent très-rarement à leur destination ; car on manque toujours de temps et de matériaux pour leur donner la force nécessaire. Ordinairement les talus de fossés de ces retranchements improvisés ne sont pas revêtus : l'ennemi peut donc les enlever le sabre au poing. Si l'on veut revêtir ces talus avec du bois, afin de contraindre l'ennemi à construire une batterie de brèche, on manque la plupart du temps de matériaux, et s'il en existe, le travail, comme l'expérience l'apprend, à cause de sa difficulté et des feux courbes de l'assiégeant, est rarement terminé en temps opportun. Enfin tous les retranchements construits pendant le siége, quand ils doivent avoir une solidité suffisante,

mettent tellement aux abois les forces de la garnison que, dans l'intérêt de la défense, il faut renoncer à leur exécution. Tous ces avantages cessent avec les retranchements construits à l'avance de Rimpler. La couche de terre qui recouvre le fossé de chacun de ces retranchements peut, en une nuit, être enlevée de dessus le pont et être disposée en parapet, de manière à offrir le matin même un retranchement dont le fossé plein d'eau a 36 pieds (11^m 30) de largeur, 25 pieds (7^m 85) de profondeur, dont les deux talus sont revêtus en pierres et qui ne laisse, par conséquent, rien à désirer sous le rapport de la force défensive. Il est donc étonnant que le système de construction de ces retranchements n'ait été exécuté que rarement ou jamais. — Au reste Rimpler n'a pas le mérite de l'invention de ces retranchements, car on en trouve déjà de semblables dans Alghisi et Busca.

La défense intérieure, qu'Albert Dürer nous a déjà fait connaître, est employée avec intelligence par Rimpler; car elle sépare en réalité toute l'enceinte de la fortification en forts indépendants. Beaucoup de célèbres ingénieurs ont plus tard expressément recommandé une fortification intérieure de cette espèce. Néanmoins le système de Rimpler n'a été jusqu'à présent que très-peu employé, principalement à cause des frais considérables qui en sont inséparables. Ce qu'il y a de plus remarquable dans la fortification de Rimpler c'est un large emploi de grandes casemates défensives qui forment, comme nous le verrons ci-après, la base de notre fortification actuelle.

Voici maintenant les défauts de la fortification de Rimpler : 1° Les ouvrages, par rapport à la place qu'ils enferment, occupent un trop grand espace; ils sont trop nombreux et par conséquent trop coûteux. 2° Les flancs n'ont

pas une position avantageuse parce que les faces, qu'ils doivent flanquer, forment un angle obtus, ce qui donne toujours un mauvais flanquement; car la nuit le fantassin tire toujours machinalement devant lui. 3° La ligne de défense est beaucoup trop longue pour procurer aux petites armes une efficacité suffisante. 4° L'avant-fossé 5-5 fournit à l'assiégeant, après la prise du chemin couvert, un logement commode. 5° Les bastions du milieu ont pour but de renforcer le flanquement et de prendre à dos, par les faces *nm*, les brèches que l'ennemi fait dans la fausse-braye *pp*. Quoiqu'ils remplissent ce double but, leurs énormes frais de constructions sont un obstacle réel à leur emploi.

Assurément, Rimpler a eu grand tort de ne pas éclaircir par des dessins les principes qu'il exprima d'une manière générale. Aucun écrivain fortificateur ne peut espérer se faire comprendre du public s'il ne développe ses principes par des esquisses de fortification. L'expérience apprend d'ailleurs que souvent un profil se présente bien sur le papier, tandis que dans son exécution on est arrêté par d'insurmontables difficultés. La meilleure garantie de l'applicabilité d'un système de fortification est qu'il ait été projeté, au moyen de dessins, à la plus grande échelle possible. Si Rimpler eût agi ainsi, il eût été plus généralement compris et son influence sur les progrès de l'art eût été encore plus décisive.

BIBLIOGRAPHIE.

Rimpler paraît n'avoir été dirigé dans ses études ni par

les Italiens, ni par les Français, ni par les Hollandais. Une indépendance remarquable est la base de toutes ses opinions. Les plus célèbres ingénieurs ont rendu hommage à ses talents, l'ont étudié et lui ont emprunté des ouvrages. Le fameux ingénieur général suédois *Virgin*, une des plus grandes autorités de la science, le nomme le *grand Rimpler*. Montalembert lui a pris les meilleures de ses idées. — Rimpler naquit en Saxe, dans la première moitié du XVIIe siècle : il entra au service impérial, fit le siége de Candie, Philipsbourg, Bonn, défendit Riga, Brême, Dansberg, Nimègue et Bommel, et mourut enfin en héros, en 1683, sur les remparts de Vienne, dont il dirigeait la défense contre les Turcs.

Rimpler a écrit : 1° *Un triple traité de forteresses* (en allemand), 1671, imprimé à Nuremberg en 1673, in-4°. — 2° *La fortification, l'artillerie et l'infanterie renforcées*, Francfort, 1674; après la mort de l'auteur cet ouvrage parut sous le titre : *Artillerie et infanterie renforcées*, etc., de Rimpler; Ulm, 1719, in-12 — 3° *Attaque furieuse du major du génie Scheither sur la fortification renforcée, réfutée complètement par Georges Rimpler* (en allemand); Francfort-sur-Mein, 1678. — 4° *Avis de Georges Rimpler sur l'amélioration de l'ancienne fortification de la porte du Pêcheur de la ville de Strasbourg*, 1678 (en allemand).

Après la mort de Rimpler ses écrits parurent réunis sous le titre : *OEuvres complètes sur la fortification* de feu Georges Rimpler, lieutenant-colonel et surintendant des fortifications de S. M. l'empereur des Romains, éditées par Louis Andreas Herlin, capitaine du génie saxon; Dresde et Leipzig, 1724 (en allemand).

Nous allons actuellement continuer la série des autres écrivains fortificateurs du XVIIe siècle.

§ V.

GRIENDEL D'ACH.

Griendel d'Ach écrivit : Nouvelle architecture militaire (en latin); Nuremberg, 1677. Il donne un grand nombre de méthodes qui paraissent reposer sur deux idées principales. Nous nous contenterons d'esquisser deux de ces méthodes. La première méthode est un système tenaillé bien construit, dans lequel le corps de place est entouré d'une fausse-braye et où l'angle rentrant de la tenaille est coupé, afin de gagner l'emplacement nécessaire à une tenaille basse destinée au flanquement bas du fossé. Le ravelin est petit et entouré d'une fausse-braye. L'autre système tenaillé renforcé de Griendel offre une intéressante réunion de bastions et de tenailles. L'enceinte intérieure consiste, en effet, en grands bastions à angles saillants obtus, qui ont des flancs très-courts et de très-petites courtines. En avant de ces fronts bastionnés se trouvent des tenailles dont les angles rentrants sont garnis de batteries basses : il y a, en outre, dans la gorge de chaque tenaille une redoute avec doubles flancs qui remplit encore l'emploi de ravelin pour l'enceinte intérieure. Dans le fossé principal, en avant de l'angle rentrant des tenailles, se trouve enfin un véritable ravelin qui est très-petit, mais a de grands flancs. — Ce système annonce beaucoup de talent, mais il n'est pas exempt de défauts et très-coûteux dans l'exécution.

§ VI.

ZADER.

Zader, né Allemand, mais entré plus tard au service de la Suède, a écrit : *Manuel du fortificateur* ou *Traité portatif de l'architecture des forteresses ;* Vieux-Stettin, 1679. Ses bastions ont des faces et des flancs de même longueur : les faces de la fausse-braye pénètrent bien au delà de l'angle d'épaule et couvrent une casemate défensive, qui se trouve isolée dans le fossé en avant des flancs du bastion, et est réunie à l'enceinte principale par une tenaille en forme de glacis. Les ravelins ont une fausse-braye et une caponnière pour le feu à dos. Le chemin couvert est spacieux et pourvu en ses saillants de bonnettes et de barbettes, et, en ses angles rentrants, non pas de places d'armes, mais de petits redans qui servent de réduits. En avant du glacis il y a un avant-fossé et un second chemin couvert avec places d'armes, dans lesquelles sont des flèches avec bonnettes et des réduits casematés. La contrescarpe est pourvue de caponnières pour la défense du fossé. — Cette méthode de fortification renferme beaucoup de bonnes idées, mais le grand nombre de ses caponnières la rend un peu coûteuse. — Zader propose un autre système tenaillé fondé sur les mêmes principes.

§ VII.

BORGSDORF.

Borgsdorf a écrit : *La forteresse imprenable* (en allemand), Ulm, 1682; en outre *L'appui fortifié d'une principauté;* par Borgsdorf, ingénieur (en allemand), Nuremberg, 1686; et *Académie fortificatrice,* Vienne, 1694. Une des méthodes de fortification tenaillée qu'il propose est, sauf des changements insignifiants, presque entièrement empruntée de Griendel d'Ach. Il n'a presque pas d'ouvrages extérieurs, mais de grandes places d'armes sur la contrescarpe en avant des angles saillants et rentrants. Borgsdorf avait adopté les principes de Rimpler, mais il ne fut pas heureux dans leur emploi.

§ VIII.

KLENGEL.

Klengel, 1682, général au service de Saxe, donna une manière qui fut employée à l'ancienne fortification de Dresde. Son corps de place, bastionné et entouré d'une fausse-braye, a de courtes faces et de longs flancs. Les faces de la fausse-braye sont séparées du corps de place par un fossé et ses flancs sont retirés. En avant de la courtine, sur la fausse-braye, se trouve un cavalier élevé qui doit flanquer le terre-plein des faces de la fausse-braye, disposition empruntée à

Speckle. Au reste, cette fausse-braye est revêtue et renferme, sous la bonnette, une caponnière massive défendue par de l'artillerie et communiquant avant le fossé de séparation. Le ravelin est petit, le chemin couvert simple. Cette méthode a beaucoup de bon et est d'autant plus intéressante qu'elle fut réellement exécutée, ce dont très-peu d'ingénieurs allemands de cette époque peuvent se glorifier.

§ IX.

WERTHMULLER.

Werthmuller a écrit : *La pierre de touche des ingénieurs* (en allemand), Francfort-sur-Mein, 1685; en outre *Le miroir des commandants* (en allemand), Francfort-sur-Mein, 1685; et *Théâtre des anciennes et nouvelles maximes de fortification* (en allemand), Francfort-sur-Mein, 1691. Il donne un système bastionné qui offre beaucoup de ressemblance avec celui de Klengel, si ce n'est qu'on y trouve des orillons et une caponnière en forme de glacis : le ravelin est aussi plus grand et pourvu d'un réduit et d'une bonnette. Le chemin couvert, partagé en deux terre-pleins, d'après Speckle, n'a pas de flèches dans les places d'armes. — Cette manière a, avec celle de Speckle, le défaut commun de ne pas dérober les longs flancs de bastion au feu ennemi. Les propositions de Werthmuller pour l'amélioration de la manière de l'ingénieur français, comte de Pagan, sont sans importance; mais il donne une fortification tenaillée, disposée d'après des idées pratiques. Werthmuller avait blâmé plusieurs principes de Rimpler. L'ingénieur Suttinger, élève de ce der-

nier, prit parti pour son maître et il en résulta, pendant plusieurs années, une violente discussion à laquelle le public lettré prit une grande part (1).

§ X.

SYSTÈME TENAILLÉ DE LANDSBERG.

Quoique, comme nous l'avons déjà dit, la première idée de la fortification tenaillée se trouve déjà chez les anciens ingénieurs italiens, et quoique Alexandre de Groote, Griendel d'Ach, Zader, Werthmuller et plusieurs autres, aient proposé des systèmes de fortification tenaillée assez complets, Lansberg doit pourtant être considéré comme le véritable inventeur de cette forme de fortification, parce qu'il fut le premier ingénieur qui en développa d'une manière précise les avantages. Landsberg proscrit l'emploi des bastions par les raisons suivantes :

Le flanc est la partie la plus importante de la fortification bastionnée, parce que les deux autres lignes, la face et la courtine, en reçoivent leur défense, et pourtant *de ces trois lignes le flanc est la plus courte.* Si l'ennemi veut faire brèche dans une face de bastion, il démontera d'abord l'artillerie du flanc qui canonne cette face, et, cela fait, la face du bas-

---

(1) Voyez sur le système de Suttinger l'*Architecture des forteresses* de *Mandar*, pag. 565, et *pl.* VI, *fig.* 20, 21, 22.

(*Note du traducteur.*)

tion, dans laquelle il a fait brèche, est à lui ainsi que le flanc de la courtine, car rien certainement ne peut l'empêcher d'escalader la brèche qui n'est presque pas vue de ces lignes. L'anéantissement du feu du flanc enlève donc le plus grand moyen de résistance. Il faut, par conséquent, employer une fortification dans laquelle les flancs soient les plus grands possibles, afin d'opposer à l'ennemi la plus grande résistance possible. Une semblable fortification est le système tenaillé qui ne consiste qu'en très-grands flancs. - Landsberg fixe l'angle saillant de ses tenailles à 60°, et veut que la longueur des branches (lignes de défense) qui embrassent chaque angle, monte suivant les circonstances de 40 à 80 verges (150m 68 à 301m 36).

Construction. — D'après ces simples indications nous avons dessiné dans la *pl.* IV, *fig.* 9 un ennéagone tenaillé. La longueur des lignes de défense sera prise, comme c'est le plus convenable, de 60 verges (226m 02); mais pour montrer, dans toute son étendue, l'applicabilité de la fortification tenaillée, nous avons choisi le rapport le plus défavorable et fixé les lignes de defense *ad* à 40 verges (150m 68). Pour construire l'ennéagone, on décrit avec 87 verges 1/2 (329m 61) un cercle dans lequel on inscrit le polygone extérieur de 60 verges (226m 02). On tire les rayons *ac* et *bc*; ces lignes sont les capitales de la fortification. Sur ces capitales on porte en *a* et *b* les angles *x* et *y* chacun de 30°, on prolonge les branches de ces angles jusqu'à ce qu'elles se coupent en *d* : et on obtient alors suivant la ligne *adb*, brisée vers l'intérieur, la forme de la tenaille. — Toutes les lignes, à l'intérieur et à l'extérieur, sont tracées parallèlement à celle-là. Tout l'ouvrage est d'abord entouré d'un avant-fossé *eee*, large de 5 verges (18m 84) et profond de 6 pieds (1m 88),



au milieu duquel se trouve une cunette profonde de 6 pieds (1^m 88) et large de 18 pieds (5^m 65). Vient ensuite l'enveloppe (contre-garde) *fff* qui a 5 verges (18^m 84) de base, et que Landsberg nomme *chemin couvert*, parce qu'elle en occupe la place. Les angles saillants de cette enveloppe sont, sur une longueur de 18 verges (67^m 84), garnis de bonnettes hautes de 4 à 5 pieds (1^m 26 à 1^m 57). Le fossé principal *ggg*, pourvu en son milieu d'une cunette, est large de 9 verges (33^m 92) et profond de 4 pieds (1^m 26), et reçoit sa défense basse de la fausse-braye *hhh* qui a la même base que l'enveloppe. La fausse-braye, qui a encore une cunette immédiatement devant elle, sera écourtée, pour augmenter la force de résistance, à son angle saillant où elle est pourvue d'une bonnette. Le fossé *iii*, large de 3 verges (11^m 30), profond de 12 pieds (3^m 77), sépare la fausse-braye du corps de place qui a 6 verges (22^m 60) de base. Dans ses angles rentrants se trouvent les redans *lmn* destinés à flanquer la fausse-braye et le fossé de séparation. Ces redans ont plus ou moins de saillie, suivant les circonstances locales, et on peut les supprimer sans inconvénients majeurs. — La fortification est fermée à l'intérieur par un fossé circulaire large de 5 verges (18^m 84) et profond de 4 pieds (1^m 26), dans lequel sont construites les redoutes *t*, *t*, *t*.

Dispositions spéciales. — Entre ces ouvrages se trouvent des redoutes casematées dont les buts sont différents : les redoutes *o*, *o* servent de magasins à poudre : ce sont les plus éloignées, afin qu'en cas d'explosion elles ne puissent nuire à la ville. Les redoutes *p*, *p* sont disposées pour l'emploi des bouches à feu et des petites armes, et doivent prendre l'ennemi à dos quand il veut se loger sur la fausse-braye. Les autres redoutes, dans les gorges des

tenailles et le fossé intérieur, sont toutes disposées pour la défense et flanquent l'espace intérieur de la fortification. — Les rampes 1, 2, 3 conduisent dans le fossé intérieur et les poternes 4, 5, 6 dans la fausse-braye en traversant le corps de place.

Profils. — La *fig.* 9 *bis* de la *pl.* IV donne le profil suivant la ligne *LM*. Le corps de place s'élève de 9 pieds (2^m 83) au-dessus de l'horizon, ou plus encore quand les circonstances l'exigent. Tous les ouvrages sont revêtus en gazons : on y voit à peine des revêtements en maçonnerie. On trouve la surface de l'eau à 4 ou 6 pieds (1^m 26 ou 1^m 88) de profondeur.

Appréciation. — Landsberg, né en 1670, passa en 1733 du service de la Hollande au service de la Saxe, et mourut en 1746 comme général-major. Il vécut donc longtemps en Allemagne et y écrivit même une partie de ses ouvrages. Peut-être n'a-t-il jamais été donné à un ingénieur d'avoir aussi peu de préjugés dans ses raisonnements, et d'être plus propre à s'approprier ce qu'il y avait de bon dans les fortifications étrangères et à le mêler à ses idées personnelles, qu'à Landsberg. Il rapporte, avec une rare franchise, à Speckle et à Rimpler le plus grand nombre et les meilleures de ses idées, aveu qu'on ne peut trop louer, car on sait combien les ingénieurs, même les plus célèbres, sont portés à se parer des plumes d'autrui. Landsberg réunissait en outre à une connaissance théorique réelle une brillante expérience de guerre, car il avait été formé par 16 siéges pratiques. En optant pour la fortification tenaillée, il ne fut pas aveugle pour l'emploi des bastions. Il analysa en connaisseur leurs avantages et leurs désavan-

tages, il enrichit même la fortification bastionnée de fructueuses idées, et entra ainsi en lice contre lui-même. Aussi l'étude de son ouvrage est-elle surtout propre à ouvrir le jugement et à faire naître de nouvelles idées.

Landsberg a publié plusieurs méthodes de fortifications tenaillées. Celle décrite ci-dessus est la plus simple et voici ses principaux avantages.

1° Le chemin couvert, ou, comme il l'appelle, l'enveloppe, offre une grande résistance, car il est défendu par 16 canons qui battent le terrain en avant. Quand l'ennemi a démonté ces bouches à feu et escaladé l'enveloppe, son établissement sur cet ouvrage est très-difficile, car l'espace et la terre manquent.

2° La fausse-braye défend au moyen de 9 canons le fossé principal, et bat le logement de l'ennemi sur l'enveloppe dans les circonstances les plus favorables. L'angle rentrant de la tenaille est flanqué dans toutes ses parties jusqu'au fond du fossé. Comme ce flanquement, d'après le plus ou moins de hauteur du rempart, n'est pas toujours possible, on a basé sur cette circonstance une importante objection contre la fortification tenaillée, objection que Landsberg écarte heureusement par sa défense basse de fossé; au lieu de la fausse-braye, une disposition de casemates, placée dans l'angle rentrant, atteindrait encore plus parfaitement ce but.

3° Le corps de place flanque, comme la fausse-braye, le fossé principal au moyen de 6 canons. Si l'ennemi réussit, malgré le feu réuni du corps de place et de la fausse-braye, à traverser le fossé principal, à prendre la fausse-braye et à s'y loger, il est alors exposé au feu le plus violent. Le redan saillant flanque enfin le pied du fossé principal, et en rend l'escalade difficile.

4° Les redoutes *p*, *p*, disposées pour l'artillerie et les petites armes, rendent difficile pour l'ennemi le passage du fossé principal, et il faut qu'il les réduise au silence avant de construire ses batteries contre la fausse braye.

5° Enfin, quand le corps de place est pris, le fossé sec intérieur, efficacement flanqué de tous côtés par des redoutes, offre à la garnison un nouvel appui. Une lutte énergique, à l'intérieur des mines de la place, donne souvent occasion à une garnison déterminée de rassembler ses forces défensives pour tomber sur un ennemi épuisé et le repousser dans le fossé principal.

6° Nous avons fixé les branches des tenailles ou les lignes de défense à 40 verges (150^{m} 68) pour, comme nous l'avons déjà dit, choisir le rapport le plus défavorable, et pourtant l'ennemi sera encore, pour un seul flanc, canonné par 31 canons, qu'il lui faut démonter avant de pouvoir donner l'assaut à l'enceinte. Au contraire, dans une fortification bastionnée dont les flancs sont de moyenne grandeur, il n'a (quand il n'existe pas de casemates) que 8 bouches à feu à démonter pour réduire les flancs au silence. Différence très-notable! Et si l'on allonge les lignes de défense jusqu'à 60 verges (226^{m} 02), ce qui est possible sans nuire à l'efficacité des bouches à feu et des petites armes, alors chaque flanc sera défendu par 46 canons, d'où il résulte évidemment que toutes les tenailles donneront un flanquement incomparablement supérieur à celui des bastions. Enfin la possibilité de faire varier, d'après les circonstances, les lignes de défense de 40 à 80 verges (150^{m} 68 à 301^{m} 36), suivant que la localité exige des lignes plus ou moins longues, donne à la tenaille la propriété de s'adapter facilement à toutes les particularités locales, et cette propriété milite hautement en faveur de cette forme de fortification. Plier



au contraire l'emploi des bastions aux exigences du terrain présente souvent d'insurmontables difficultés, et quand on veut soumettre leurs lignes de défense à de semblables variations, il naît de grandes disproportions entre leurs faces, leurs flancs et les courtines : la ligne de défense reste toujours la base de cette disposition.

7° Enfin, il faut compter au nombre des avantages de la méthode de Landsberg qu'elle est surtout propre à de grands tracés de fortifications provisoires. Dans ce cas les redoutes en maçonnerie seraient remplacées par des blockhaus en bois.

Voici maintenant les défauts de cette méthode de fortification :

1° Toutes les traverses en sont proscrites. Landsberg s'imagine, au moyen d'une bonnette haute de 4 pieds (1^{m}26) et placée dans l'angle saillant, couvrir les lignes contre l'enfilade, mais ce n'est nullement le cas avec le tir à ricochet, tel qu'il est actuellement perfectionné, car les bouches à feu qui se trouvent à proximité de la bonnette, sont les seules couvertes. Si l'on veut les garantir toutes du ricochet au moyen de traverses, on ne trouve plus sur les lignes de feux que moitié de l'espace nécessaire pour les pièces. En conséquence, pour conserver le nombre de ces pièces intact et les garantir, il ne reste d'autre moyen que d'établir des casemates, comme Montalembert l'a fait dans sa fortification en tenailles.

2° Le manque d'un chemin couvert proprement dit, avec glacis en avant, est très-sensible, car l'assiégeant peut immédiatement dresser ses batteries contre l'enveloppe.

3° En outre, dans les sorties, la garnison est mal soutenue par l'enveloppe, et sa retraite est compromise quand l'ennemi la poursuit.

4° Lorsque l'eau du fossé est gelée, la fortification n'est plus à l'abri de l'assaut.

BIBLIOGRAPHIE.

On doit à Landsberg : 1° *Nouvelle manière de fortifier les places*, par I. H. Landsberg, à la Haye, 1712; 2° *Fortification de tout le monde*, par I. H. Landsberg, 1712; dont une nouvelle édition parut à Dresde, en 1737, sous le titre : *Nouveaux principes et projets d'architecture militaire* (en allemand), Dresde et Leipzig, 1737.

Les principes, médités et conformes à l'expérience, de Landsberg donnèrent un nouvel essor à la fortification allemande. Cet ingénieur fut suivi par une série d'écrivains pour la plupart distingués à juste titre, et dont voici les principaux :

§ XI.

VOIGT (1).

Il a publié : *Nouvelle manière de fortifier*, par M. Voigt, Iéna, 1713, imprimé en français et en allemand. Les prin-

---

(1) L'atlas de M. de Zastrow ne donnant point de dessins pour les systèmes secondaires, je crois utile de rappeler au lecteur que la

cipes de sa fortification en tenailles sont en grande partie empruntés de Landsberg, mais il place, dans les angles rentrants, des redoutes en maçonnerie, ce qui est une amélioration importante. Des contre-gardes détachées couvrent le corps de place, et une tenaille, réunie au ravelin par une caponnière, couvre chacune desdites redoutes. Cette fortification est actuellement d'autant plus intéressante que Carnot, dans ses deux projets de fortifications en tenailles pour un terrain montagneux et aquatique, la lui a évidemment empruntée, seulement avec la différence que chez Carnot la caponnière est derrière la contrescarpe et chez Voigt en avant de cette contrescarpe.

§ XII.

D'HARSCH.

D'Harsch, nommé aussi d'Haritsch, a publié : *Dissertation sur l'architecture militaire* (en latin), Fribourg en Brisgau, 1719. Il donne une fortification en tenailles, dans laquelle le corps de place ne consiste qu'en un simple mur crénelé, idée particulière que Carnot a également empruntée dans sa fortification d'un terrain montagneux et aquatique, en élc-

---

pl. VI de l'*Architecture des forteresses* de *Mandar* représente les systèmes de Voigt, d'Harsch, Sturm, Herlin, Glaser, et la *pl.* VII du même ouvrage les systèmes d'Herbort, Auguste II et Pirscher.

(*Note du traducteur.*)

vant, il est vrai, un corps de place en terre, en avant duquel se trouve ce *mur détaché* comme retranchement général.

§ XIII.

BUGGENHAGEN.

Buggenhagen, 1720, colonel au service du Mecklembourg, a des bastions avec de très-courtes faces et de très-longs flancs, en avant desquels se trouvent des flancs plus bas séparés par un fossé : son ravelin est à flancs doubles, et a dans sa gorge un réduit rond en maçonnerie. Les longs flancs offrent beaucoup de prise au tir à ricochet : la disposition du corps de place présente aussi beaucoup d'autres défauts. Mais le chemin couvert est intéressant. Dans ses places d'armes rentrantes, il y a des traverses disposées comme caponnières couvertes pour flanquer les brèches du chemin couvert. Nous devons donc rapporter à Buggenhagen l'honneur de l'invention des traverses creuses (car ses caponnières ne sont autre chose), invention qui a été récemment très-employée. Le chemin couvert consiste en outre, comme celui de Speckle, en deux terre-pleins. En avant de la capitale du bastion, au pied du glacis, se trouve une lunette tout à fait disposée comme le proposèrent plus tard les ingénieurs français de l'école de Mézières. Cette lunette est flanquée par des casemates situées sous le glacis en avant des faces du ravelin.

§ XIV.

STURM.

Sturm, 1720, un des écrivains les plus féconds de la littérature fortificatrice allemande. En 1682 parut son premier ouvrage : un second en 1692, trois en 1702, deux en 1703, deux autres en 1704, enfin ses derniers et ses plus grands écrits parurent en 1718, 1719 et 1729. De ces nombreux ouvrages nous ne nommerons que : *Comparaison des architectures militaires française, hollandaise et allemande* (en allemand), par L. C. Sturm, Augsbourg, 1718, 1740; et *Architecture militaire hypothético-éclectique, ou Instruction raisonnée de l'architecture militaire*, exposée d'après les hypothèses et les inventions d'un grand nombre des meilleurs ingénieurs, par C. L. Sturm, in-4°; Vienne et Nuremberg, 1729, 1739, 1755. Dans cet ouvrage, il décrit et critique 89 manières de fortifier, allemandes, françaises et hollandaises. Le plus remarquable de ses travaux est toujours l'exécution en plan et profil de la fortification de Rimpler, que nous avons déjà fait connaître et qui se trouve décrit dans la *Comparaison*.— Parmi les fortifications bastionnées ou tenaillées qui lui sont dues et qui sont en grande partie empruntées à d'autres ingénieurs, entre autres à Coëhorn et à Rimpler, nous indiquerons la suivante : L'enceinte a des bastions aigus de moyenne grandeur : des flancs concaves couverts par un orillon d'après Vauban : sur chaque aile de la courtine un cavalier, dont un flanc flanque la face du bastion située vis-à-vis, et dont l'autre flanc commande l'intérieur du bastion voisin, — idée empruntée à Speckle. Une tenaille bastion-

née couvre la courtine et flanque la fausse-braye, qui est complétement séparée du bastion par un fossé sec et est pourvue de casemates défensives. Une double caponnière à ciel ouvert réunit la tenaille au ravelin, qui est fort ouvert, mais peu saillant, et dont la gorge est occupée par une caponnière couverte en forme de glacis. Quoique cette fortification soit méditée et puisse donner lieu à maintes discussions, elle a pourtant de grands défauts.

§ XV.

HERLIN.

Herlin, 1722, publia en 1724, à Dresde et Leipzig, les œuvres complètes de Rimpler et écrivit en outre : *Discussion approfondie du triangle royal* de M. J. A. Cass, avec l'apologie nécessaire de Rimpler, par Herlin, major au corps royal des ingénieurs de Pologne, Dresde, 1722 (en allemand). Il n'a lui-même donné aucun système particulier, ayant adopté les principes de Rimpler, et comme nous les avons déjà fait connaître, nous pouvons passer outre.

§ XVI.

GLASER.

Glaser, 1728, a écrit : *Idées sur l'architecture militaire*, Essai, Halle, 1728 (en allemand). C'est à tous égards un livre fort instructif, dans lequel il apprécie, avec autant de

grandeur de vues que d'impartialité, les nouvelles constructions qu'on faisait alors à Dresde, Brunswick, Mayence, Magdebourg, Wurtzbourg, Hamel, Erfurt, etc., ainsi que les principes de Dürer, Speckle, Rimpler, Coëhorn, Dillich et Sturm. Sa méthode de fortification est la suivante : — Les bastions qui, dans leur jonction avec le ravelin, se rapprochent de la forme tenaillée de Landsberg, sont réunis par une courtine droite. En avant du corps de place, il y a ravelin avec fausse-braye et réduit en maçonnerie, tenaille en forme de glacis et fausse-braye détachée; et un bon chemin couvert, partagé d'après Speckle en deux terre-pleins et dont le glacis se termine au fond d'un avant-fossé, entoure le tout. Les saillants du glacis sont coupés, d'après Rimpler, par un fossé sec et occupés par les places d'armes demi-circulaires, qui s'élèvent un peu au dessus du glacis, afin que leurs flancs puissent le balayer et qu'elles puissent elles-mêmes se flanquer réciproquement en flanc et à dos. Dans l'intérieur de ces places d'armes sont des tours quadrangulaires voûtées ou couvertes, à double étage, avec embrasures et mâchicoulis, disposition qui renforce beaucoup la défense et qui fut, plus tard, employée par *Gassendi* et *Dufour*. La contrescarpe de l'avant-fossé sec s'élève en pente très-douce, ce qui, suivant Glaser, favorise beaucoup les sorties. Cette disposition servit incontestablement de modèle au glacis en contre-pente du général Carnot. Dans l'intérieur du bastion, entre ses faces, est une redoute carrée qui sert de retranchement. Un grand nombre d'autres détails de cette méthode de fortification présente de l'intérêt. Dans ses profils, Glaser donne un profil sans revêtement en maçonnerie, un profil avec demi-revêtement, et un troisième profil avec casemate défensive sous le corps de place, casemate disposée comme celles de la fortification perpendicu-

laire. Au total, cette manière est une des meilleures qu'on ait proposée dans la fortification bastionnée.

§ XVII.

HERBORT.

Herbort, 1734, a écrit : *Nouvelle manière de fortifier les places*, Augsbourg, 1734. Il était major et directeur des fortifications, au service de Wurtemberg, et est indubitablement un des ingénieurs allemands les plus distingués. Il donne une manière à tenailles et une manière bastionnée. Voici les parties principales de la première. Au milieu de chaque angle et de chaque côté du polygone sont des redoutes consistant en murs crénelés dont les faces ont 60° d'ouverture. Elles sont les noyaux de la fortification, dont les autres parties se groupent autour d'elles. Chacune d'elles est entourée d'une seconde redoute, consistant en casemates perpendiculaires pour l'artillerie, disposées pour logement par des portes et fenêtres ouvertes par derrière, et peut-être plus convenablement construites que les casemates des retranchements de Bousmard. Cette seconde redoute est entourée par un glacis, au pied duquel s'élève une contre-garde, et dont les ailes sont occupées par des redoutes carrées avec galeries défensives. A l'intérieur de toute cette fortification se trouvent des *casernes défensives, comme dernier retranchement général*. De l'autre côté du fossé principal s'étend un couvre-face continu, dont les angles rentrants sont pourvus de redoutes casematées. Le chemin couvert, partagé en deux terre-pleins, est garni d'un mur crénelé qui flanque les palissades et la partie avancée du

chemin couvert. Pour flanquer le glacis, il y a, en dehors du chemin couvert, des caponnières sur les capitales. Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette méthode ingénieuse, que nous esquissons à grands traits, sont ses constructions casematées, surtout ses grandes casernes-retranchements, dans lesquelles il faut voir la base des constructions et propositions de même espèce qui furent faites plus tard. — Quant à la manière bastionnée d'Herbort, nous dirons seulement qu'elle consiste en longues faces et en flancs triples avec orillons. La courtine forme une grande caserne défensive, et derrière la gorge du bastion il y a une semblable caserne. — Nous reviendrons sur ces casernes à propos de Bousmard.

§ XVIII.

AUGUSTE, ROI DE POLOGNE.

Le roi de Pologne, Auguste II, 1737, a projeté, d'après les idées de Rimpler, Landsberg et Herbort, plusieurs fortifications à tenailles avec défense à dos et forts isolés. Landsberg a fait connaître ces projets dont nous nous contenterons d'esquisser le suivant. Le corps de place est renforcé dans tous ses angles rentrants par des redoutes casematées : en avant de chacun de ces angles est une petite lunette avec flancs retirés, et dans la gorge des tenailles on trouve deux casernes défensives parallèles qui forment un angle rentrant. Les casernes antérieures servent de retranchement au corps de place et les postérieures flanquent l'intérieur de la fortification. Les faces principales sont entourées de l'autre côté du fossé principal par une enveloppe dont les angles ren-

trants sont occupés par des lunettes. Les casernes défensives consistent en trois ou quatre étages de hautes voûtes perpendiculaires. — Les autres projets du Roi sont trop compliqués et surtout trop coûteux pour l'exécution.

§ XIX.

PIRSCHER.

Pirscher, 1767, écrivit : *Courte instruction sur les principes fondamentaux de l'architecture militaire* (en allemand), Berlin, 1767 ; et en outre : *Méthode nouvelle et facile pour fortifier les places*, Berlin, 1771 ; ce dernier ouvrage fut imprimé en allemand dans la même ville, en 1772. Son corps de place est rond, en partie simple avec lunettes et fossé sec en avant, en partie flanqué par des tours demi-quadrangulaires, à la manière des anciens. Les larges fossés sont occupés par deux rangées d'ouvrages extérieurs, disposés en échiquier, et qui se soutiennent mutuellement. La contrescarpe n'a ni glacis, ni chemin couvert, mais elle est couverte par des ouvrages avancés en forme de fer à cheval. — Nous reviendrons, à propos de Montalembert, sur cette fortification circulaire, nous contentant de remarquer que le Français Cugnot (1778) prit l'idée fondamentale de la fortification circulaire à Pirscher, qui de son côté l'avait empruntée à Dürer.

CHAPITRE VI.

FORTIFICATION FRANÇAISE.

§ Ier.

ORIGINE DE LA FORTIFICATION FRANÇAISE. — ERRARD ET DE VILLE.

La fortification française se distingue par la réunion des méthodes italienne et hollandaise. Les Français empruntèrent aux Italiens le profil, et aux Hollandais la disposition des ouvrages, quant au plan.

Le premier architecte militaire qui, chez eux, chercha à approprier à l'emploi des bouches à feu nouvellement inventées les méthodes de fortification usitées alors, avec murs d'enceinte et tours, fut *Pierre de Navarre*, un Espagnol pris par les Français en Italie, et entré depuis lors à leur service. Vinrent ensuite *Micadel* et *la Fontaine*. Aucun de ces ingénieurs, qui vivaient vers 1450, ne laissa d'écrits. Un siècle plus tard, vers le milieu du XVIe siècle, Catherine de Médicis, épouse de Henri II, parmi les artistes qu'elle fit venir d'Italie en France, appela plusieurs ingénieurs militaires, dont les plus célèbres sont : *Campi*,

Bellannato, *Bephano* et *Castriotto d'Urbin*. Tous ces ingénieurs suivaient les principes de la fortification bastionnée italienne, d'après lesquels furent construites plusieurs places de France, par exemple Philippeville et diverses citadelles. Beroil de la Treille, le premier auteur qui ait écrit en France sur la fortification, vivait à la même époque. Son ouvrage est intitulé, *Manière de fortifier les villes, châteaux*, etc., Lyon, 1557. Il était chaud partisan des maximes italiennes.

Sous le règne de Henri IV, son célèbre premier ministre Sully, déjà grand maître de l'artillerie, devint surintendant des fortifications, et eut en cette qualité sous ses ordres les ingénieurs, dont il forma un corps spécial, qui prit le nom d'*ingénieurs ordinaires du roi.* Cette réunion de soldats instruits et expérimentés dans les choses de la guerre est la véritable origine du corps du génie français, et eut la plus heureuse influence sur les projets de l'art de fortifier.

Un des membres les plus renommés de ce corps, fut *Errard de Bar-le-Duc*, que les Allemands appellent aussi Gerhardt de Bois-le-Duc. Il écrivit : *La Fortification démontrée et réduite en art*, Paris, 1594, 1604, 1620 : traduction allemande par Théodore de Bry, Francfort, 1604, Oppenheim, 1620 (1).

---

(1) Voici les titres exacts de quatre éditions de cet ouvrage :

1° *La fortification réduite en art et démonstrée* par J. Errard de Bar-le-Duc, ingénieur du très-chrestien roy de France et de Navarre, dédié à Sa Majesté, à Paris, 1600, avec privilége, titre gravé, 2 pag. de dédicace, 102 pag. de texte, et une grande quantité de planches gravées sur cuivre et tirées dans le texte même.

2° *La fortification réduicte en art et démonstrée* par J. Errard de

Errard avait adopté les principes suivants : 1° L'angle saillant du bastion doit être de 90° ; mais quand les irrégularités du terrain forcent à le faire plus petit, il ne doit jamais descendre au-dessous de 60°. 2° La ligne de défense ne doit monter qu'à 65 ou 75 verges (244^m 86 ou 282^m 53). 3° Les flancs des bastions doivent être placés de manière à être le plus possible garantis contre le feu ennemi. La fortification d'Errard, tracée d'après ces principes (*pl.* VIII, *fig.* 1), consiste en petits bastions à angle flanqué droit, réunis par une courtine convenablement disposée. Les

---

Bar-le-Duc, ingénieur du très-chrestien roy de France et de Navarre, premièrement imprimée à Paris, maintenant mise en lumière par la vefve et les deux fils de Théodore de Bry. De l'impression de Wolfg. Richter à Francfort-sur-le-Mein, 1604. 1 vol. in-f°, titre gravé, 6 pag. de dédicace, 78 pag. de texte et 38 planches.

3° *La fortification réduite en art et démontrée* par J. Errard de Bar-le-Duc, ingénieur du très-chrestien roy de France et de Navarre ; édition seconde, augmentée de plusieurs dessins déclarez par de belles figures entaillées en cuyvre. Imprimé à Francfort-sur-le-Mein par Paul Jacobi aux frais de Jean-Théodore de Bry, bourgeois et marchand libraire à Oppenheim, 1617, in-f°, titre gravé, 6 pag. de dédicace, 98 pag. de texte, 47 planches.

4° *La fortification démonstrée et réduicte en art* par feu J. Errard de Bar-le-Duc, ingénieur du très-chrestien roy de France et de Navarre; revue, corrigée et augmentée par A. Errard, son nepveu, aussi ingénieur ordinaire du roy, suivant les mémoires de l'autheur contre les grandes erreurs de l'impression contrefaite en Allemagne, dédiée à Sa Majesté, à Paris, 1620, avec privilége du roy. 1 vol. in-f°, titre gravé, 6 pag. de dédicace, 176 pag. de texte, et une grande quantité de planches gravées et tirées dans le texte même.

(*Note du traducteur.*)

flancs *ab*, perpendiculaires sur les faces de bastion *cb*, sont, comme ceux des Italiens, retirés et pourvus d'un orillon. Le grand mérite d'Errard est d'avoir le premier fixé à 75 verges (282m 53) le maximum de la ligne de défense. Ses bastions à angle droit sont empruntés de Speckle, et le vice de cette disposition a déjà été indiqué dans l'appréciation du système de cet ingénieur. Sa méthode de construction est pénible et impraticable. La position de ses flancs est très-absurde, et n'a été imitée par aucun autre ingénieur, parce qu'ils ont encore moins de vue sur les fossés des faces de bastion qu'ils doivent flanquer, que les flancs des Italiens qui sont perpendiculaires sur la courtine. Assurément ces flancs d'Errard ne peuvent être que difficilement atteints par l'ennemi; mais ils ne contribuent presque pas à la défense.

Errard, malgré maints services rendus à la science, reste en arrière des Italiens, et surtout de Speckle. Mais comme il a été le premier écrivain qui ait traité en France de la fortification en homme d'art, on lui a donné le nom de *Père de la fortification française* (1).

Vint ensuite *de Ville*, auteur de *Les Fortifications*, à Paris, 1629, 1636; à Lyon, 1640, 1641; à Amsterdam, 1672, 1675; traduit en allemand à Oppenheim en 1640. Son tracé est sans caractère, et il dépend essentiellement des méthodes espagnole et italienne. Sa manière consiste en bastions ob-

(1) *Errard* eut pour rival et pour contemporain *Claude de Chastillon*. Voyez sur ces deux ingénieurs ma brochure intitulée : *De la fortification à l'usage des gens du monde*, pag. 34 et 35.
(*Note du traducteur.*)

tus avec orillons, en flancs casematés, placés à angle droit sur la courtine ; en un petit ravelin et en un simple chemin couvert. Cette manière correspond à celle de la méthode italienne, améliorée, représentée dans la *fig.* 3 de la *pl.* II (1).

---

(1) Le chevalier Antoine de Ville, né à Toulouse en 1596, mourut en 1657 maréchal de camp et chevalier des ordres de Saint-Maurice et de Saint-Lazare : il fut en grande réputation pendant sa vie : de son temps on appelait sa manière *méthode française* par opposition à celle de Marolois, nommée *méthode hollandaise.*

L'édition la plus complète de son ouvrage est la suivante : *Les fortifications du chevalier Antoine de Ville*, avec l'attaque et la défense du même auteur, Paris, par la compagnie des libraires du Palais, 1666, 1 vol. in-8°, compacte, avec planches. On lit dans l'avant-propos : « Tovt ainsi que les remèdes du corps ont été trouuez après la connoissance du mal, de même l'art de la fortification a été inuenté après auoir expérimenté l'offence de l'ennemy... — Bertold trouua la poudre et d'autres après luy le canon, la plus furieuse et espouuentable machine qui ait esté jamais au monde... — Le seul remède qu'on a trouué contre cette force a esté de faire de grandes leuées de terre qu'on a disposées en forme pointue avec ses flancs et faces, et à ces corps on a donné le nom de Bastion. »

On doit encore à de Ville une *Relation du siége d'Hesdin*, 1639, et *De la charge des gouverneurs des places,* in-fol, orné de 4 planches, Paris et Lyon, 1639. *Carnot* trouve ce dernier ouvrage, dédié par l'auteur au cardinal de Richelieu, « excellent encore aujourd'hui. » Suivant *Bardin* (*Dictionnaire de l'armée de terre*, pag. 2376), « de Ville y a répandu de sages maximes et fondé une partie des règles qu'il mettait au jour : mais il a terni son traité par la plus basse des épitres dédicatoires. »

Son frère Laurent de Ville a publié en 1672 : *La justice militaire de l'infanterie*, Paris, in-12. (*Note du traducteur.*)

§ II.

MANIÈRE DU COMTE DE PAGAN.

Pagan, qui avait été témoin, dans les guerres de Louis XIII, de la faible résistance des forteresses, chercha par de nouvelles combinaisons, en partie fort heureuses, à procurer à l'art de fortifier de nouveaux moyens défensifs. Malgré ses devanciers, on doit le considérer comme le créateur de la fortification française, car il fut le premier qui allia les méthodes hollandaise et italienne. Il prit aux Hollandais *le plan des ouvrages dont la disposition était basée sur des principes tactiques*, et aux Italiens le profil qu'il améliora sensiblement.

Voici les principes de Pagan : 1° Ni les flancs de bastion perpendiculaires sur la courtine, ni les flancs de courtine, ne peuvent remplir leur but de flanquer les faces du bastion, parce que le fantassin ne tire jamais obliquement, mais toujours perpendiculairement sur la crête du parapet derrière lequel il se trouve. Le flanc *ef* (*pl.* VIII, *fig.* 2) doit donc être perpendiculaire sur la ligne de défense *fa* pour flanquer efficacement les faces du bastion. 2° La ligne de défense ne doit pas être plus longue que la portée des petites armes ; par conséquent elle doit avoir 70 verges (263^{m} 69) pour maximum. 3° A l'exemple des Hollandais, il divise la fortification en grand, moyen et petit royal. Dans le grand royal le côté extérieur est de 100 verges (200 toises ou 389^{m} 80) (1), dans le moyen royal

(1) Cette transformation et les deux suivantes ne sont pas exactes.

de 90 verges (180 toises ou 350^m 82), dans le petit royal de 80 verges (160 toises ou 311^m 84) : dans le grand royal la ligne de défense montera donc à 70 verges (263^m 69). Dans la construction de sa manière le comte de Pagan se fonde sur les conditions suivantes : la perpendiculaire *cd*, par le point final *d* de laquelle les lignes de défense *af* et *bg* sont tirées, est toujours longue de 15 verges (56^m 51), excepté dans le carré où elle se trouve fixée aux 2/15 du côté extérieur *ab*, afin de ne pas arriver à des angles flanqués moindres que 60°. Les faces du bastion ont presque toujours pour longueur les 2/3 du côté du polygone, ce qui élargit suffisamment sa gorge pour rendre possible l'établissement de trois étages de flancs élevés *fi*, dont le plus bas est retiré. Ces trois flancs peuvent contenir en tout 13 bouches à feu. — Intérieurement au bastion extérieur ainsi construit, Pagan en place un second *ilm*, séparé du premier par un large et profond fossé *no*, aussi élevé et aussi solidement construit. Ce bastion intérieur est destiné à servir de retranchement à la garnison quand les brèches du bastion extérieur ont été escaladées par l'ennemi. Le fossé principal a 8 verges (30^m 14) de largeur, et sa contrescarpe est tracée parallèlement aux faces du bastion. La demi-lune a

---

mais elles donnent les véritables longueurs fixées par Pagan : ces longueurs étant de 200, 180 et 160 toises, M. de Zastrow a compté approximativement 1 verge pour 2 toises, tandis que en réalité 15 verges ne font que 27 toises. Je fais cette remarque une fois pour toutes, afin que le lecteur se méfie un peu des longueurs françaises que l'auteur rapporte dans ce chapitre en nombre rond de verges, quoiqu'elles ne puissent pas induire en grande erreur.

(*Note du traducteur.*)

25 verges (94^{m} 18) de face et 15 verges (56^{m} 51) de demi-gorge, ce qui l'agrandit assez pour recevoir dans son intérieur une seconde demi-lune plus petite *c*, qui est revêtue et séparée par un fossé de la grande demi-lune à laquelle elle sert de retranchement. En avant des faces du bastion et parallèlement à ces faces se trouve l'ouvrage *pq* emprunté des Hollandais et nommé contre-garde. La largeur de cet ouvrage est de 7 1/2 verges (28^{m} 25), celle de son fossé, comme celle du fossé de la demi-lune, de 6 verges (22^{m} 60), et celle du chemin couvert de 2 verges (7^{m} 53). Le terre-plein des bastions intérieur et extérieur est à 18 pieds (5^{m} 65), et celui des ouvrages extérieurs à 12 pieds (3^{m} 77) au-dessus de l'horizon.

Outre cette manière, Pagan en donne encore une seconde qu'il nomme renforcée (*pl.* VIII, *fig.* 3). Son enceinte est la même, mais se trouve entourée d'une enveloppe continue *abcd* large de 12 1/2 verges (47^{m} 09), dont le profil est semblable à celui des ouvrages extérieurs de la manière précédente. Au milieu de cette enveloppe, le plus bas de ces flancs n'est pas retiré faute d'espace. En avant de cette enveloppe se trouve un petit ravelin simple.

APPRÉCIATION.

Le système du comte de Pagan dénote de profondes méditations sur l'essence de l'art et témoigne de l'étendue du génie militaire de son auteur. Ses principaux avantages sont : 1° La grande capacité des bastions dont la nécessité a déjà été démontrée dans l'appréciation de la fortification italienne. — 2° Les rapports fort convenables qui existent entre les longueurs des faces, des flancs et des courtines.

— 3° La position perpendiculaire des flancs sur les lignes de défense doit être considérée comme un des progrès les plus réels et les plus décisifs de la fortification. On a toujours jusqu'à présent attribué l'honneur de cette invention importante au comte de Pagan : mais nous avons déjà démontré que Speckle avait indiqué près d'un siècle plus tôt cette position des flancs. — Il n'en reste pas moins à Pagan le grand mérite d'avoir reconnu les avantages de cette disposition et de l'avoir adoptée pour base de son système. — 4° Ses profils sont mieux entendus que ceux de ses devanciers. — 5° Le doublement de la demi-lune ne peut qu'augmenter la valeur défensive de la place, car l'ennemi est contraint de prendre ces demi-lunes l'une après l'autre. — 6° La même observation s'applique à la contre-garde *pq* dont l'assiégeant est obligé de s'emparer, avant de commencer l'attaque contre le bastion. — Au reste, avec cette forme, la contre-garde parait provenir de la demi-lune placée par les Hollandais en avant des faces du bastion, et dont on aurait supprimé les flancs en prolongeant les faces jusqu'au fossé du ravelin. Dillich est vraisemblablement le premier qui ait donné la forme *pq* à la contre-garde.

Voici les inconvénients de la manière de Pagan. — 1° Le principe introduit par Pagan, d'établir un bastion intérieur, est très-louable. Il reconnut le premier l'insuffisance de ces retranchements temporaires élevés pendant le siége dans le bastion (1), et chercha à y remédier par la construction

(1) Voyez sur ce sujet l'appréciation de la fortification italienne et le système de Rimpler.

(*Note de l'auteur.*)

de retranchements permanents qui ne sont autres que ses bastions intérieurs. Mais ces retranchements ont le défaut majeur de n'avoir aucun flanquement, car il est évident que le fossé *no* ne peut presque pas être flanqué par la brisure *fi* de la courtine. Ce retranchement a en outre le défaut d'être tourné par l'ennemi dès l'établissement d'une batterie de brèche sur la ligne *rs* de la place d'armes rentrante, batterie qui ouvrira brèche sur la courtine, comme l'indiquent les lignes du tir *rs* et *st*. L'assaut peut être donné à cette brèche en même temps qu'à la brèche de la face du bastion extérieur. — 2° Les triples flancs dont les trois étages devraient faire feu en même temps, afin d'opposer aux contre-batteries un feu supérieur, ne peuvent pas pratiquer ce feu simultané. En effet, comme chaque boulet tiré d'une embrasure du flanc supérieur ne passe qu'à 5 ou 6 pieds (1^m 57 à 1^m 88) au-dessus de la tête des servants des bouches à feu du flanc moyen, ces servants seront tellement inquiétés qu'ils serviront mal ou presque pas leurs pièces. Il est donc vraisemblable que, au moment où l'ennemi traversera le fossé, le flanc supérieur seul sera efficace. Quand même on augmenterait le commandement d'un flanc sur l'autre, de semblables étages de flancs découverts n'en seraient pas moins peu dignes d'être conservés, parce que les artilleurs seraient inquiétés de tous côtés par les éclats de maçonnerie dus au choc des boulets. Avec notre artillerie moderne si perfectionnée on ne peut guère admettre de coups manqués. Si l'on veut donc établir dans la fortification des étages de feux d'artillerie, on ne pourra y parvenir dans la plupart des cas que par des casemates à étages. — 3° La ligne de défense ne monte, il est vrai, dans le grand royal qu'à 70 verges (263^m 69), mais elle n'est mesurée que du flanc bas au saillant du bastion. Et comme cette ligne, ainsi qu'on l'a dé-

montré dans la fortification italienne, devrait être mesurée jusqu'à la crête du glacis, où l'ennemi établit ses contre-batteries, cette ligne de défense serait trop longue de la largeur du fossé du corps de place et de celle du chemin couvert, c'est-à-dire d'environ 12 à 13 verges (45^m 20 à 48^m 97). — 4° L'orillon est, comme chez les Italiens, trop large. — 5° L'enveloppe *abcd* (*pl.* VIII, *fig.* 3) couvre si bien tout le corps de place, que l'ennemi ne peut atteindre ce corps de place d'aucun point du glacis, ce qui est toujours un grand avantage. Mais Pagan eût aussi facilement atteint cet avantage, dans sa première manière (*pl.* VIII, *fig.* 2), en faisant la demi-lune un peu plus grande, et la contre-garde *pq* un peu plus large, ainsi que l'indiquent des lignes ponctuées. Alors la ligne *uv*, tirée par l'angle d'épaule de cet ouvrage, serait interceptée par le bastion extérieur, et l'ennemi ne pourrait par conséquent pas canonner du glacis la courtine. Une brèche dans le bastion extérieur ne pourrait d'ailleurs, avant la conquête des ouvrages extérieurs, être d'aucune utilité à l'ennemi, parce que le bastion intérieur l'empêcherait de pénétrer au moyen de cette brèche dans la place. Cette disposition remplirait donc le but principal de l'enveloppe de la manière renforcée, et serait plus économique. Outre ses grands frais de construction, l'enveloppe a encore le défaut d'être trop large et d'offrir par suite à l'ennemi de grandes facilités pour un logement. Pagan, en lui donnant cette grande largeur, avait l'intention d'établir en temps de paix sur l'enveloppe des baraques en bois destinées à servir d'habitations aux soldats : en temps de guerre ces baraques eussent été abattues, et on eût mis à leur place sur l'enveloppe tous les approvisionnements nécessaires en fascines, gabions, bois équarris, etc. Mais cette mesure est défectueuse parce que ces approvisionne-

ments, exposés à découvert aux feux courbes de l'ennemi, courent trop le danger d'être incendiés. — 6° La demi-lune, d'après les idées actuelles de la fortification, est trop petite, et par suite nullement en état de détourner l'attaque des faces des contre-gardes ou de l'enveloppe.

BIBLIOGRAPHIE.

Le comte de Pagan eut le malheur de devenir aveugle dès sa 38e année, trois ans avant la publication de son ouvrage : *Les fortifications de M. le comte de Pagan*, Paris, 1645 et 1651; Bruxelles, 1668, 1669; traduit en allemand en 1684, à Francfort-sur-Mein, sous le titre *Neuer Festung-bau* (*Nouvelle construction de forteresse*). Dès sa plus tendre jeunesse ce célèbre ingénieur s'était voué à l'étude des sciences mathématiques et de la fortification; il avait en outre servi, comme soldat, avec une grande distinction et acquis une grande expérience dans les vingt siéges auxquels il avait assisté; il était même maréchal de camp, le grade le plus élevé à cette époque après la dignité de maréchal de France, lorsqu'il devint subitement aveugle. Outre le célèbre ouvrage sur la fortification que nous venons de citer, il publia plusieurs ouvrages sur l'astronomie (1).

---

(1) Blaise-François de Pagan, comte de Merveilles, né à Avignon le 3 mars 1604, mort à Paris, sans enfants, le 18 novembre 1665. Entré au service à douze ans, se trouve en 1620 au siége de Caen, au combat du Pont de Cé, à la réduction des Navarreiens, et en 1621 aux

§ III.

MANIÈRES DU MARÉCHAL DE VAUBAN.

INTRODUCTION.

Environ vingt ans après Pagan parut Vauban, ce héros de

---

siéges de Saint-Jean-d'Angély, de Clérac et de Montauban, où il perd l'œil gauche d'un coup de mousquet. En 1633, au siége de Nancy, il trace devant Louis XIII les lignes de circonvallation. En 1642 il est désigné pour servir, comme maréchal de camp, en Portugal, mais il perd entièrement la vue au moment de partir (voyez *Maizeroy*, Cours de tactique, 1785, tom. IV, pag. 336).

« Dès qu'il se vit hors d'état de servir, par son bras et par son courage, il reprit plus vivement que jamais l'étude des mathématiques et des fortifications pour devenir utile par son esprit et par son industrie, et pour pouvoir encore par là combattre pour son prince et pour sa patrie. Il donna d'abord son traité des fortifications qui fut mis au jour en l'année 1645. Tous ceux qui se connaissent en cette science conviennent que jusque-là il ne s'était rien vu de plus beau ni de meilleur sur cette matière, et que si l'on y a fait depuis de nouvelles découvertes, elles en sont sorties en quelque façon comme les conclusions sortent de leurs principes. Il donna en 1651 ses *Théorèmes géométriques*, qui marquent une parfaite connaissance de la géométrie et de toutes les parties des mathématiques. En 1655 il fit imprimer une paraphrase en français de la *Relation* espagnole *de la Rivière des Amazones* du P. Christophe de Rennes, jésuite. On assure que, tout aveugle qu'il était, il disposa lui-même la carte de cette

l'art d'assiéger les places, dont le nom célèbre est prononcé chez toutes les nations avec la même admiration.

Sébastien le Prestre, chevalier, seigneur de Vauban, Bazoches, Pierrepertuis, Pouilly, Cervon, la Chaume, Epiry, le Creuset et autres lieux, maréchal de France, chevalier des ordres du roi, commissaire général des fortifications, grand'croix de l'ordre royal de Saint-Louis, gouverneur de Lille, naquit le 1er mai 1633 à Saint-Léger de Foucheret, près Avallon, et entra dans sa seizième année, comme cadet, dans le régiment de Condé. Comme la géométrie, science alors peu répandue, lui était familière, il fut employé comme ingénieur et traité avec beaucoup de distinction par le prince de Condé. Au siége de Saint-Menehould

---

rivière et des pays adjacents, laquelle se voit à la tête de cet ouvrage.

» En 1657 il donna la *Théorie des planètes*... Cet ouvrage ne l'a pas moins distingué parmi les astronomes que celui des fortifications parmi les ingénieurs. Il fit imprimer en 1658 ses *Tables astronomiques*, très-succinctes et très-claires. Mais comme il est difficile que les grands hommes n'aient pas quelque faiblesse, la sienne fut d'avoir été prévenu en faveur de l'astrologie judiciaire, et quoiqu'il ait été le plus retenu de ceux qui ont écrit sur cette matière, ce qu'il en a écrit ne saurait être mis au nombre des choses qui lui doivent faire de l'honneur. » (*Perrault, Hommes illustres*, 1697, tom. II.)

« Le comte de Pagan est le premier qui ait osé franchir les bornes étroites de l'ancienne fortification : il est pour les ingénieurs modernes, ce que Descartes est pour les géomètres. Sans Descartes aurions-nous eu des Newton, des Leibnitz? Sans le comte de Pagan aurions-nous eu des Vauban, des Coëhorn? » (*Trincano, Eléments de fortification*, 1768, pag. 72).

(*Note du traducteur.*)

il fut fait prisonnier par les troupes royales; il fut alors placé par le cardinal Mazarin comme lieutenant d'infanterie, puis en 1665 comme ingénieur; il assista à plusieurs siéges, et en 1667 en dirigea un lui-même (1). — La première place construite à neuf par Vauban fut Dunkerque, que Louis XIV avait acheté des Anglais en 1662. Tous les moyens défensifs alors connus furent prodigalement employés pour fortifier cette place : les travaux furent exécutés par 30,000 soldats, qui se relevaient de quatre heures en quatre heures. Vauban fut occupé presque toute sa vie à la fortification de cette place ; car, commencée en 1662, elle ne fut terminée, par l'adjonction d'un camp retranché, qu'en 1706, une année avant sa mort. Après les travaux de Dunkerque, Vauban entreprit les citadelles de Lille, Ath et Charleroi. A la citadelle de Lille, il plaça pour la première fois des tenailles devant les courtines; on confectionna aussi pour la première fois un modèle de cette citadelle, comme cela s'exécuta plus tard pour presque toutes les forteresses françaises, dans le but d'instruire les jeunes ingénieurs au début de leur carrière.

La guerre avec la Hollande interrompit la construction des forteresses; mais, après la paix de Nimègue, Vauban reprit les travaux du port de Dunkerque et construisit, en outre, le fort Nieulay et son écluse à Calais, ainsi que les places de Maubeuge, Saarlouis, Pfalzbourg, Longwy, Béfort, différents forts à Fribourg, Huningue, Bayonne, Saint-Jean

---

(1) « Le siége de Gravelines (1658) est le premier qu'il ait conduit en chef. » *Allent, Hist. du génie*, pag. 695.

(*Note du traducteur.*)

Pied de Port, le fort Andaye, Saint-Martin dans l'île de Ré, le Brouage, Rochefort, Brest, la citadelle de Strasbourg avec le fort de Kehl, et plusieurs autres forts moins importants. Il améliora sensiblement les places de Charlemont, Sedan, Bitche, Lichtemberg, Petite-Pierre, Haguenau, Schlestadt, Besançon, Pignerol, Casal, Bellisle, Luxembourg. Plus tard vinrent les constructions neuves de Mont-Royal, Landau, Fort-Louis, Mons, Briançon, Fenestrelles, Mont-Dauphin, Neuf-Brisach. Il se trouve même, parmi les nombreuses places fortes de la France, à peine une place à laquelle Vauban n'ait pas plus ou moins travaillé; car on admet qu'il en construisit 33 neuves et qu'il en améliora 300.

Il ne fut peut-être jamais donné à un général d'être plus riche en expérience de guerre; car il dirigea 53 siéges et assista à 104 combats ou engagements. Les plus importantes inventions, sur lesquelles repose sa gloire, sont le tir à ricochet et l'emploi des parallèles dans l'attaque des forteresses. Ces parallèles furent employées pour la première fois au siége de Maestricht, en 1673. Toute la vie de cet homme, d'un génie véritablement grand, fut consacrée à la guerre et au travail. Il ne travailla pas seulement sur l'architecture militaire; il s'occupa aussi des communications par terre et par eau, et de tous les objets politiques qui influaient sur le bien-être de sa patrie, qu'il aimait passionnément. Dans les dernières années de son existence, il rassembla les travaux et mémoires qui l'avaient occupé pendant son active carrière sous ce titre : « *Mes oisivetés*, » en 12 volumes in-folio. On a peu imprimé de ce recueil (1), comme nous l'indiquerons ci-après.

---

(1) Depuis 1859, année de la publication de la deuxième édition de



Vauban fut nommé brigadier d'infanterie en 1674, maréchal de camp en 1676, commissaire général des fortifications en 1678, lieutenant général en 1688, maréchal de

---

l'Histoire de la fortification permanente, M. le colonel du génie *Augoyat* a publié plusieurs volumes des *Oisivetés,* dont voici la bibliographie.

1° *Oisivetés de M. de Vauban,* tom. I et partie des tom. II et III, 1 vol. in-8° de VIII-260 pag. et 2 planches, Paris, chez J. Corréard, 1843.

2° *Oisivetés de M. de Vauban,* fin des tom. II et III, précédée de *l'Eloge du maréchal* par M. Gaillard, de l'Académie française, suivi d'une *Note sur les Oisivetés,* 1 vol. in-8° de 100 pag., Paris, chez J. Corréard, 1845.

3° *Oisivetés de M. de Vauban,* tom. IV augmenté de mémoires inédits tirés du tom. II. 1 vol. in-8° de 294 pages, Paris, chez J. Corréard, 1842.

Le tom. V des *Oisivetés* contient : *Moyen d'améliorer nos troupes et de faire une infanterie perpétuelle et très-excellente :* il est encore entre les mains des descendants du maréchal, et l'on n'en connaît pas de copie.

Le tom. VI, *Munition des places de guerre,* est une *Instruction* insérée en entier dans le *Traité de la défense des places* (édition Valazé), seconde partie.

Le tom. VII, *Projet d'une dixme royale,* existe imprimé.

Le tom. VIII est le traité de l'*Attaque des places,* dont le général Valazé a publié en 1829 une édition complète.

Le tom. IX est le traité de la *Défense des places,* dont la meilleure édition est celle publiée en 1829 par M. Augoyat.

Le tom. X, *Traité de la fortification de campagne,* est resté en feuilles ; on en a des copies.

Le tom. XI est intitulé : *Instruction pour servir au règlement du*

France en 1703, et mourut le 13 mars 1707 dans sa soixante-quatorzième année, aimé et pleuré de l'armée, qui honorait en lui son représentant le plus élevé et un rare assemblage de toutes les vertus militaires. Avec un extérieur rude et sévère il n'était aucun homme plus digne d'amour. Il partageait, en grande partie, avec les officiers nécessiteux les bienfaits dont le comblait Louis XIV, à la gloire duquel il a tant contribué. Exempt d'envie, il mettait tout talent au grand jour et reconnaissait chaque service de ses subordonnés. Prodigue de son propre sang, il était avare de celui du soldat, et dans les siéges, la conservation des hommes était sa principale attention.

---

transport et remuement des terres. Bélidor en a inséré un extrait dans sa *Science des ingénieurs.*

Le tom. XII contient un *Projet de navigation d'une partie des places de Flandre à la mer.* On en a une copie, et les planches existent gravées au dépôt des fortifications.

Les détails qui précèdent sont extraits de la savante *Note sur les Oisivetés* insérée par M. Augoyat dans le volume publié en 1845 que nous avons cité ci-dessus.

Nous n'avons écrit ces détails qu'avec regret : nous eussions préféré pouvoir renvoyer le lecteur aux *Œuvres complètes de Vauban :* mais cette publication manque. Il nous semble pourtant que la France, qui a voté cette récompense au géomètre *Fermat,* pourrait bien grever son budget de quelques centaines de mille francs, pour faire imprimer les nombreux mémoires dont la rédaction occupait les *Oisivetés* de l'une des gloires les plus pures du pays. Ce serait de l'argent bien placé, et qu'on eût facilement obtenu de Napoléon, qui n'avait pas les idées mesquines de notre époque, et qui avait décrété la translation du cœur de Vauban sous le dôme des Invalides.

(*Note du traducteur.*)

Telle fut la vie et le caractère d'un général appelé, par le circonstances, à exercer sur la marche de l'art de fortifier une influence que l'histoire n'a peut-être pas encore indiquée.

Les maximes de Vauban, pour fortifier les places, ont été maintes fois écrites, analysées et commentées. Vauban n'était partisan exclusif d'aucune manière, il se laissait surtout guider dans ses dispositions par le terrain et les autres circonstances locales. On ne s'en est pas moins efforcé de grouper, en certaines manières, les principes de cet ingénieur, tels qu'ils résultent des constructions qu'il a exécutées, et de donner une liaison scientifique à des idées isolées. Quoique ce procédé soit arbitraire, il a pourtant cela de bon qu'il offre au commençant un guide sans lequel il ne serait pas en état de s'orienter dans la maſse des idées, de distinguer l'essentiel du moins important et de pénétrer dans l'esprit caractéristique de la méthode. On partage ordinairement la méthode du maréchal de Vauban en trois manières : sur la deuxième et la troisième les écrivains sont unanimes, mais ils diffèrent beaucoup sur la première. Nous allons exposer cette première manière de la façon que l'on considère assez généralement aujourd'hui comme la plus exacte.

Première manière de Vauban.

Construction et parties essentielles de la fortification (*pl.* VI, *fig.* 1). — Vauban, comme Pagan, n'admit aucune grandeur déterminée pour les fronts de fortification ; on doit pourtant conclure de ses constructions qu'il fixait volontiers le côté extérieur *ab* à 90 verges (180 toises

ou 351^{m}); sinon il lui donnait quelques verges de plus ou de moins. Nous allons, comme exemple, construire l'hexagone. Sur le milieu du côté *ab* du polygone élevons la perpendiculaire *cd*, qui monte pour l'hexagone au sixième de *ab* (1), et tirons par le point extrême *d* les lignes de défense *ae* et *bf* sur lesquelles nous porterons les longueurs des faces du bastion *ag* et *bh*, égales aux 2/7 du côté extérieur *ab*. Des points extrêmes *g* et *h* de ces faces décrivons des circonférences du rayon *gh* entre les deux lignes de défense; réunissons leurs points d'intersection *f* et *e* avec les points *g* et *h*, et nous obtiendrons ainsi la longueur et la position des flancs *gf* et *he*. Si l'un des flancs, par exemple *gf*, doit être concave, partageons *gf* en trois parties égales. Le premier tiers forme l'orillon; les deux autres tiers le flanc courbe *if*, que l'on décrit ainsi qu'il suit : on joint par une droite le point *i* à l'angle d'épaule *h* du bastion adjacent; sur cette ligne de *i* en *k* on porte, pour la brisure de l'orillon, 2 1/2 verges (9^{m} 42) et autant sur la ligne *fh* de *f* en *l* pour la brisure de la courtine; en outre, avec la distance *kl* de ces deux brisures, on détermine le point *m*, qui sert de centre pour décrire le flanc concave *kl*. Pour construire l'orillon, on élève une perpendiculaire au milieu de *gi* et une autre à l'angle d'épaule *g*, et du point d'intersection *n* de ces deux perpendiculaires on décrit l'orillon avec le rayon *ng*.

---

(1) Cette perpendiculaire est dans le pentagone le 1/7 seulement, et dans le carré le 1/8 du côté extérieur. Cette réduction de longueur a pour but de conserver plus d'espace à l'intérieur de la place, et d'éviter des angles trop aigus pour les angles flanqués des bastions. (*Note de l'auteur.*)

Le fossé du corps de place a 9 verges (33^m 92) de large à l'arrondissement de la contrescarpe. La contrescarpe est déterminée par une tangente à cet arrondissement menée par l'angle d'épaule du bastion adjacent. Dans le cas d'un fossé sec, Vauban plaçait quelquefois en son milieu un autre petit fossé *W*, *W*, *W* nommé *cunette*, qui, lorsqu'il devait uniquement recevoir les eaux de pluie, n'avait que 2 à 3 pieds (0^m 63 à 0^m 94) de profondeur et six à neuf pieds (1^m 88 à 2^m 83) de large : mais lorsqu'il devait servir à écarter l'ennemi, on lui donnait 24 pieds (7^m 54) de largeur et assez de profondeur pour qu'il ne pût être traversé à gué. Quand il se trouvait au milieu du fossé, comme dans la *fig.* 1, une double caponnière, la cunette passait, au moyen d'un souterrain voûté, sous cette double caponnière.

La demi-lune se trace ainsi qu'il suit : on décrit avec *eg*, c'est-à-dire avec l'éloignement de l'angle de flanc *e* de l'angle d'épaule *g*, l'arc de cercle *go* jusqu'à ce qu'il coupe la perpendiculaire prolongée *cd*; le point d'intersection *o* est le saillant de la demi-lune. De *o* la face *op* se dirige sur un point *q* pris sur la face du bastion à 2 1/2 verges (9^m 42) de l'angle d'épaule *h*. Quand la demi-lune doit avoir des flancs, Vauban prend 5 verges (18^m 84) sur la longueur de chaque face et trace le flanc du point *r* au point *s* éloigné de *t* de 3 1/2 verges (13^m 18). Le fossé, dont la contrescarpe est parallèle aux faces, a 5 à 6 verges (18^m 84 à 22^m 60) de large. Quand Vauban plaçait dans la demi-lune, que nous venons de décrire, un retranchement ou réduit *uv*, ce réduit avait toujours la forme d'une petite demi-lune dont les faces et les flancs (quand il y en avait) couraient parallèlement à ceux de la demi-lune. Quelquefois ce réduit consistait uniquement en murs crénelés, séparés de la demi-lune par un fossé large de 2 1/2 pieds (0^m 79). Maintes fois aussi, au lieu

d'un mur, il n'y avait qu'un parapet en terre qui dominait le parapet de la demi-lune de 2 à 3 pieds (0^m 63 à 0^m 94).

La largeur du chemin couvert était de 2 1/2 verges (9^m 42) et celle du glacis de 10 verges (37^m 67). Les places d'armes rentrantes avaient des dimensions diverses suivant qu'elles devaient dominer le terrain en avant, ou en être dominées. Dans le premier cas leur demi-gorge était de 7 1/2 verges (28^m 25) mesurées sur la contrescarpe, et leurs faces avaient 6 verges (22^m 60) de longueur : dans le second cas on leur donnait une demi-gorge de 9 à 10 verges (33^m 92 à 37^m 67) et des faces de 10 à 11 verges (37^m 67 à 41^m 44) de long. Les places d'armes saillantes et rentrantes étaient en outre fermées par des traverses.

La tenaille *xdy*, construite dans la direction des lignes de défense, recevait 3 1/2 verges (13^m 18) de base, et se trouvait, sur les ailes, distante de l'orillon de 1 1/2 verge (5^m 65). Une caponnière *dz* à ciel ouvert, formée de deux parapets en forme de glacis, unissait la tenaille à la demi-lune.

Quand des cavaliers étaient nécessaires pour avoir des vues convenables sur le bas du terrain sis en avant, ou pour plonger, par leur feu de côté, sur les bastions exposés à une attaque et réclamant par suite un retranchement : alors Vauban plaçait son cavalier *a'b'c'* de telle sorte que ses faces et ses flancs fussent parallèles à ceux du bastion, mais à une assez grande distance pour que le pied du talus extérieur non revêtu du cavalier tombât sur les faces et sur les flancs à la limite de la largeur du terre-plein.

Quand Vauban voulait renforcer un bastion, il plaçait, comme Pagan, en avant de ce bastion, la contre-garde *def* (*fig.* 2) qui avait 7 1/2 verges (28^m 25) de base et dont le fossé avait, comme celui de la demi-lune, 6 verges (22^m 60) de large. Quand il voulait au contraire renforcer tout le front,

il couvrait la demi-lune (*fig.* 3) par les grands ouvrages *abc* et par le petit ouvrage *d*, ouvrages qu'il nomme *grandes et petites lunettes* ou *tenaillons*.

Dans la plupart des places construites par Vauban, comme par exemple dans la citadelle de Lille, le pied du glacis est entouré d'un avant-fossé plein d'eau *aa* large de 5 verges (18m 84), *fig.* 2, suivi d'un second chemin couvert *bbb*, plus bas de quelques pieds que le véritable chemin couvert afin d'en être vu et dominé dans toutes ses parties. Pour mieux fortifier ce chemin couvert on y place les flèches *c* entourées des fossés *g*. En avant des places d'armes rentrantes *iii* du premier chemin couvert, les coupures *ik*, *ik* conduisent au travers du glacis vers l'avant-fossé *aa* qu'on traverse sur les ponts *ll* jetés sur la surface de l'eau, pour arriver dans les flèches *cc* et de là, par le moyen des ponts *m*, *m*, dans l'avant-chemin couvert.

Profils. — La *fig.* 1 *bis* donne le profil suivant *AB* du cavalier, de la face du bastion, du fossé du corps de place, du chemin couvert et du glacis; la *fig.* 1 *ter*, le profil suivant *CD* de la courtine, de la tenaille, du fossé du corps de place, de la demi-lune, du fossé de la demi-lune et du chemin couvert : la *fig.* 1 *quater* le profil suivant *EF* de la demi-lune quand elle est pourvue d'un réduit, et la *fig.* 1 *quinquies* le profil suivant *GH* de la double caponnière du fossé principal.

Le terre-plein du corps de place est ordinairement à 18 pieds (5m 65) au-dessus du terrain naturel. Le fossé du corps de place a 15 pieds (4m 71) de profondeur quand il est sec, et, quand il est plein d'eau, assez de profondeur au-dessous de l'horizon pour contenir au moins 5 pieds (1m 57) d'eau. Le mur de revêtement du corps de place aura par consé-

quent, dans le cas d'un fossé sec, 33 pieds (10^{m} 36) de haut, sans compter le mur haut de 4 pieds (1^{m} 26) qui le surmonte, qui remplace le talus extérieur du parapet, et que l'on nomme tablette. Le cavalier commande le corps de place de 8 à 9 pieds (2^{m} 51 à 2^{m} 83) : le corps de place commande de 6 pieds (1^{m} 88) la demi-lune, la contre-garde, les grandes et les petites lunettes. Le fossé de ces ouvrages a également 15 pieds (4^{m} 71) de profondeur.

Communications. Lorsque le front doit être pourvu d'une porte (*fig.* 2), on la place au milieu de la courtine. Un souterrain voûté traverse sous la courtine, et conduit à un pont avec pont-levis qui traverse le fossé du corps de place jusqu'à la demi-lune, dont le rempart est coupé pour la communication qui se trouve continuée jusqu'au chemin couvert par un second pont placé sur le fossé de la demi-lune. Du chemin couvert une coupure oblique ou cintrée *op*, fermée par des barrières, mène au travers du glacis dans la campagne. S'il y a un avant-fossé comme dans la *fig.* 2, un pont traversant cet avant-fossé se trouve à l'extrémité de cette coupure. — A droite et à gauche de la porte *q* se trouvent des voûtes à l'épreuve de la bombe pour corps de garde.

Dans le talus de rempart se trouvent les rampes nécessaires pour monter sur le terre-plein du corps de place. Vauban les plaçait ordinairement comme 1-2 sur la *fig.* 1, afin que les bouches à feu, arrivées sur le terre-plein, pussent facilement tourner vers le bastion. Dans les bastions creux il plaçait aussi de semblables rampes 3-4 le long des flancs. Du terre-plein une rampe en capitale conduisait sur le cavalier. Toutes ces rampes avaient ordinairement 11 pieds (3^{m} 45) de large et une inclinaison telle que les plus

lourds canons pussent y monter sans efforts démesurés. Suivant la hauteur du rempart on leur donnait pour base 6 fois ou 12 fois la hauteur : les rampes d'un rempart haut de 10 pieds (3^{m} 14) avaient donc 60 pieds (18^{m} 84) de base, et celles d'un rempart haut de 20 pieds (6^{m} 28), 240 pieds (75^{m} 36) de base. Les rampes des ouvrages extérieurs n'avaient que 9 pieds (2^{m} 83) de large : aucune de ces rampes ne devait diminuer la largeur du rempart, mais elles devaient lui être adossées. Lorsque le front (*fig.* 1) n'avait pas de porte, une poterne 5, large de 8 pieds (2^{m} 51), conduisait au travers du corps de place jusqu'au fond du fossé. Une seconde poterne 6-6 conduisait par-dessous la tenaille sous la double caponnière *zd*, de laquelle on débouchait dans le fossé à droite et à gauche par d'étroites coupures 13, 13 dirigées suivant des lignes brisées. Les étroits escaliers 6-7 conduisaient sur le terre-plein de la tenaille, les escaliers 9 et 10 sur la demi-lune et son réduit, les escaliers 11 sur les places d'armes rentrantes, et les escaliers 12 sur les places d'armes saillantes. Tous ces escaliers, nommés *pas de souris*, avaient environ 1 à 5 pieds (1^{m} 26 à 1^{m} 57) de large.

Pour assurer la communication au travers du fossé de la demi-lune, on plaçait quelquefois au travers de ce fossé une demi-caponnière 14-15 qui était également pourvue d'une coupure en ligne brisée. — Dans le cas d'un fossé plein d'eau la communication avait lieu en partie par un pont qui conduisait de la courtine à la demi-lune, comme on le voit sur la *fig.* 2, en partie par des barques qui avaient leur port derrière la tenaille. Les traverses du chemin couvert étaient pourvues, près de la crête du glacis, de coupures 16-16 afin que la communication par le chemin couvert ne fût pas interrompue. Quelquefois ces coupures et échancrures étaient construites de telle sorte que la crête du chemin couvert

n'allait plus parallèlement à la contrescarpe, mais s'en écartait vis-à-vis des traverses de la largeur de l'échancrure, comme on le voit en 8-8 sur la *fig.* 1.

Quand Vauban établissait un ouvrage à corne ou à couronne, il donnait au côté extérieur de cet ouvrage de 60 à 70 verges (226^{m} 02 à 263^{m} 69) : le front était alors assez petit pour qu'une tenaille ne fût pas nécessaire. La largeur du fossé de cet ouvrage était de 6 verges (22^{m} 60), et celle du chemin couvert de 2 1/2 verges (9^{m} 42).

APPRÉCIATION.

Le mérite de la première manière de Vauban consiste surtout dans la justesse des rapports qui existent entre les différentes lignes de la fortification. Cette manière ne contient aucune nouvelle invention, car nous avons déjà reconnu presque toutes ses parties constitutives dans les méthodes des précédents ingénieurs. Nous allons examiner successivement chacune de ces parties.

Bastions. — Ils sont spacieux et bien construits dans toutes leurs parties. Comme leurs angles flanqués sont éloignés au maximum de 90 verges (180 toises ou 351^{m}), la longueur des lignes de défense ne dépasse jamais la portée des petites armes. — Au contraire le manque de bons retranchements permanents, sur la nécessité desquels nous avons déjà insisté dans l'appréciation des méthodes italienne et de Rimpler, est très-défectueux. Vauban reconnut lui-même ce défaut, car il fut souvent témoin que les places devaient se rendre une fois la brèche praticable, parce que la garnison courait risque, par l'absence d'un semblable retranchement,

d'être passée au fil de l'épée dès que l'assaut donné à la brèche réussissait. Vauban fut donc très-porté à remédier, dans sa seconde et troisième manière, à ce défaut qu'il faut plutôt attribuer à une raison d'économie qu'à un manque de prévoyance, et il introduisit dans ces manières, au moyen des bastions détachés, des retranchements permanents derrière lesquels la garnison trouve une retraite assurée, et peut exiger, en cas de besoin, une honorable capitulation après la prise de la brèche. S'il n'établit donc, dans sa première manière, aucun retranchement permanent, cela eut lieu, comme nous l'avons déjà dit, surtout à cause des grands frais exigés par leur construction, mais certainement pas dans la conviction que les retranchements permanents, élevés pendant le siége, seraient en état de garantir à la garnison une retraite assurée, car il s'exprime ainsi lui-même sur leur insuffisance :

« Les retranchements que l'on est obligé d'élever à la hâte dans le cours d'un siége ne peuvent être ni bons, ni solides, en partie à cause du peu de temps, en partie à cause du feu de l'ennemi dont les bombes, les pierres et les boulets inquiètent tellement la garnison que l'exécution d'un semblable retranchement deviendra même impossible. Au siége de Charleroi nous ne tirâmes sur le bastion attaqué qu'avec 15 mortiers, et pourtant le commandant Villadarias, malgré toute son habileté, ne put parvenir à y construire qu'un fort mauvais retranchement, puisque après qu'il y eut travaillé pendant cinq ou six heures, le feu de mortiers que je fis recommencer détruisit ses travaux en moins de deux heures. Il en fut de même aux siéges de Luxembourg et d'Ath. »

Mais lorsque les fonds dont on dispose sont suffisants, Vauban recommande expressément d'établir des retranche-

ments permanents à la gorge des bastions. Le retranchement *rst* de la *fig.* 2 est disposé d'après ses données : il affecte la forme d'un petit front de fortification dont le rempart et le revêtement en maçonnerie ont la même hauteur que ceux du corps de place : il est entouré par un fossé *uu* profond de 12 pieds (3^m 77), dont la contrescarpe est également revêtue en maçonnerie. Sur cette contrescarpe se trouve un petit chemin couvert avec une place d'armes destinée à la réunion des défenseurs qui doivent faire une sortie contre le logement établi dans le bastion par l'assiégeant devenu maître de la brèche. De petits ponts *vv* rétablissent la continuité de la communication sur le terre-plein du corps de place. Sous l'escarpe du retranchement Vauban dispose une galerie casematée pour la mousqueterie. — Abstraction faite des énormes frais qu'exige la construction d'un semblable retranchement, une raison capitale s'oppose à son emploi dans la première manière, c'est qu'il peut être tourné quand l'ennemi, parvenu sur la hauteur du glacis, bat en brèche l'aile de la courtine, en tirant, comme l'indiquent les lignes du tir 1-2, 1-2, entre la tenaille et le flanc du bastion. Vauban faisait au reste ses bastions tantôt pleins et tantôt vides, suivant qu'ils étaient plus ou moins exposés à l'attaque. Il considérait les bastions pleins comme propres à l'établissement de retranchements, et les bastions vides comme propres au contraire à la construction de magasins à poudre.

Flancs. — Par les motifs que nous avons déjà fait connaître, Vauban rejette les triples flancs de Pagan et construit les siens simples. Ils ne sont pas perpendiculaires sur les lignes de défense, mais forment avec la courtine, lorsqu'ils sont rectilignes comme *eh* (*fig.* 1), un angle d'environ 100°, position qui donne plus de vues à la garnison des flancs sur les



brèches des bastions adjacents, et permet par conséquent de mieux battre les logements de l'assiégeant sur ces brèches. Mais comme le soldat tire toujours machinalement perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve, cette position offre l'inconvénient qu'une grande partie du feu de mousqueterie de ces flancs ira ficher dans les flancs et les faces des bastions adjacents. Aussi beaucoup d'ingénieurs préfèrent la position des flancs de Pagan.

Vauban paraît avoir été longtemps incertain sur la construction des flancs. Il les fit d'abord tantôt droits comme *eh* (*fig.* 1), tantôt concaves avec orillons comme *gf* (1). Ce ne fut que vers la fin de sa carrière, lorsqu'il eut inventé ses grandes demi-lunes (2) qui couvraient plus complétement les flancs des bastions et remplissaient l'objet de l'orillon, qu'il renonça complétement à l'orillon et aux flancs retirés. La raison pour laquelle il arrondit ce flanc retiré, fut bien assurément celle de donner aux parapets des flancs le plus de développement possible, but qu'il atteignit complétement, car derrière le parapet du flanc concave *kl* on peut placer autant de canons que derrière le parapet du flanc droit *he*, d'un tiers plus long que *kl*. Néanmoins ces flancs concaves, que Vauban emprunta peut-être aux flancs retirés de Speckle, ont les défauts suivants : comme, ainsi que nous l'avons déjà dit, le soldat tire tou-

---

(1) Aux citadelles de Lille et d'Arras, aux places d'Ath, Charleroi, etc., les flancs sont arrondis : aux places de Menin, Saarlouis, Huningue, Longwy, Maubeuge, Phalzbourg, etc., ils sont concaves et garnis d'orillons.

(*Note de l'auteur.*)

(2) Nous étudierons ces demi-lunes en détail dans la 2[e] et 3[e] manière de Vauban.

(*Note de l'auteur.*)

jours perpendiculairement au parapet derrière lequel il se trouve, il s'ensuit que les coups de mousqueterie, partis du flanc concave *kl* (*fig.* 4), passent tous par le point *m*, centre duquel ce flanc est décrit. Ces coups atteignent donc en partie dans la courtine, le flanc et la face du bastion adjacent, en partie dans la gorge de la demi-lune et la contrescarpe du fossé du corps de place, quand le font voir les lignes de tir 15-16, 17-18, 19-20, 21-22, 23-24 ; et les contre-batteries des places d'armes saillantes, qui doivent toujours être le but principal du feu des flancs, ne seront atteintes que par la plus faible partie de ce feu. Assurément les canons peuvent être employés sans désavantage sur les flancs concaves : car, comme chaque bouche à feu est soigneusement pointée, il est à peu près indifférent que leurs lignes de visée coupent le parapet obliquement ou non (1). Mais comme tout ouvrage de fortification doit être disposé de telle sorte qu'on puisse y employer efficacement, outre les bouches à feu, de la mousqueterie, il faut pour ce motif rejeter entièrement les flancs concaves.

On ne doit considérer que comme une simple amélioration la moindre largeur de l'orillon de Vauban, par rapport aux orillons des anciens ingénieurs, diminution qui a l'avantage d'augmenter la longueur du flanc retiré.

Cavaliers. — Nous avons vu que les cavaliers des Italiens, à cause de leur peu d'étendue, ne pouvaient contenir

---

(1) Lorsque l'angle sous lequel la directrice des embrasures coupe le parapet, est trop aigu, la construction de ces embrasures obliques présente de grandes difficultés.

(*Note de l'auteur.*)



que très-peu de bouches à feu, et ne remplissaient par conséquent que fort imparfaitement leur destination. A l'imitation de Speckle, Vauban fit ses cavaliers assez grands pour qu'ils pussent contenir une nombreuse artillerie, et leur donna une position telle qu'ils interceptassent tous les boulets tirés à ricochet contre la courtine. Quand le bastion était très-petit, on revêtissait quelquefois en maçonnerie le talus extérieur du cavalier comme on le voit *fig.* 5 : le cavalier gagnait alors en capacité intérieure. Mais dans ce cas il faut faire attention à ne pas élever ce revêtement *a* plus haut que la crête du parapet du corps de place situé en avant, afin que l'ennemi ne puisse canonner de loin ce revêtement. Si l'on considère un cavalier ainsi revêtu comme un retranchement pour le bastion, il est évident qu'il ne pourra comme tel faire une longue résistance, parce que la batterie de brèche établie sur le glacis par l'assiégeant, après avoir jeté dans le fossé le revêtement *b* et le parapet *c* du corps de place, peut canonner directement le revêtement *a* du cavalier comme l'indique la ligne de tir 1-2, et par conséquent bientôt le battre en brèche. Quand le cavalier n'est pas revêtu, il peut encore moins servir comme retranchement parce qu'il n'est pas à l'abri de l'assaut; il ne pourra servir à cet usage que si, à l'exemple de Speckle, on l'entoure d'un profond fossé revêtu en maçonnerie et flanqué par des casemates basses.

Tenailles. — Pour les raisons que nous avons déjà mentionnées dans la fortification hollandaise, Vauban rejeta l'emploi d'une fausse-braye entourant tout le corps de place. Pourtant, afin d'établir un flanquement bas dans le fossé du corps de place, et de couvrir le revêtement de la courtine contre les batteries ennemies, il conserva, comme l'Ita-

lien Floriani (1), la fausse-braye en avant de la courtine, et lui donna, dans cette nouvelle forme, le nom de tenaille. Pour que cet ouvrage ne pût favoriser l'escalade de l'ennemi, il le sépara de tous côtés du corps de place afin que le revêtement de ce dernier conservât toute sa hauteur. Le terre-plein de la tenaille fut aussi tenu assez bas pour que les flancs des bastions pussent, sans atteindre la garnison de la tenaille, plonger leurs feux sur le passage du fossé principal exécuté par l'ennemi dans le prolongement des faces de la demi-lune.

Les premières tenailles de Vauban furent garnies de flancs *h*, *h* (*fig.* 3). Mais avec cette forme les défenseurs de ces flancs pouvaient être atteints, de côté et à dos, du logement établi par l'ennemi sur le parapet de la demi-lune comme l'indique la ligne du tir *ih* (*fig.* 3), et du logement établi sur la hauteur du glacis. Vauban renonça donc à ces flancs, et construisit la tenaille uniquement en deux faces placées dans la direction des lignes de défense comme *xdy* (*fig.* 1). Cette dernière forme reçut le nom de *tenaille simple*, tandis que la première avec flancs prit le nom de *tenaille double*. Quoique, grâce à cette modification, la garnison de la simple tenaille fût couverte contre le feu du logement ennemi sur la contrescarpe, cet ouvrage présentait l'inconvénient que ses défenseurs ne pouvaient flanquer le fossé du corps de place que très-obliquement comme l'indiquent les lignes du tir 25-26. Or, ainsi que l'expérience l'a maintes fois appris, comme on ne peut compter que la plupart des soldats,

---

(1) *Défense et attaque des places* (en italien), Venise, 1630, 1654. (*Note de l'auteur.*)



surtout dans la chaleur du combat et de nuit, tireront avec attention et réflexion dans une direction oblique, le flanquement du fossé du corps de place par la tenaille simple est réellement imaginaire; en outre, le feu de cet ouvrage est très-dangereux pour la garnison de la demi-lune, car c'est sur cet ouvrage qu'arrivent tous les coups tirés perpendiculairement aux faces des tenailles, comme l'indiquent les lignes de tir 25-27. — Malgré tous ces défauts les tenailles simples et doubles ont de grands avantages. Elles couvrent, en effet, du feu ennemi les grandes poternes du milieu de la courtine, qui servent de porte de sortie, ce qui est très-important pour l'exécution des sorties. Si d'ailleurs on réunit les ailes de la tenaille par un palissadement *xa* (*fig.* 1) avec la courtine, non-seulement chaque poterne se trouve alors assurée contre la surprise de l'ennemi, mais encore la garnison obtient dans le fossé principal une vaste place d'armes, dans laquelle elle peut rassembler, à couvert du feu direct ennemi, de forts détachements pour faire irruption sur l'ennemi pendant le passage du fossé, ou dans les ouvrages situés en avant et dans le chemin couvert, chasser l'épée à la main l'assiégeant qui s'y est établi, puis se retirer derrière la tenaille où il trouve toujours un lieu de retraite assuré. Si l'on pouvait, en outre, clore l'espace compris entre les ailes de la tenaille et les flancs des bastions de telle sorte qu'il existât encore une hauteur d'escarpe suffisante pour mettre la place à l'abri de l'assaut, il serait totalement impossible à l'ennemi, comme l'indiquent les lignes de tir 28-29 (*fig.* 1), de faire du sommet du glacis une brèche praticable à une partie du flanc ou de la courtine. Avec les tenailles sus-mentionnées l'ennemi ne peut être empêché que par d'autres ouvrages extérieurs de faire brèche à l'aile de la courtine par la trouée comprise entre la

tenaille et l'épaule du bastion. Cette brèche est d'autant plus dangereuse que l'ennemi peut par elle pénétrer dans la place, et par conséquent tourner et prendre à dos le retranchement du bastion. Quoique la réussite de cette brèche soit une chose périlleuse, on ne peut nier qu'elle soit possible, et cette possibilité suffit pour décourager la garnison du retranchement.

Pour remédier à ces inconvénients, le général français *Carnot* proposa de fermer la trouée comprise entre l'aile de la tenaille et le bastion par une grande traverse 30-30 dont la *fig.* 1 *six* représente le profil suivant *IK*. Cette traverse remplit parfaitement son but, car elle intercepte tous les coups que l'ennemi peut tirer du couronnement du glacis contre l'aile de la courtine. Mais elle a le défaut de masquer une partie du feu de la caponnière et du flanc du bastion : ce défaut n'est pas au reste assez important pour détruire les grands avantages qu'elle présente.

Fossé du corps de place. — Vauban le faisait au saillant du bastion assez étroit pour que le flanc *he* du bastion (*fig.* 1) pût recevoir plus de bouches à feu que la contre-batterie ennemie située vis-à-vis, ce qui est très-convenable parce que cette supériorité d'artillerie met le flanc en état de résister plus longtemps aux batteries de l'assiégeant.

Demi-lunes. — Elles sont plus spacieuses que celles de Pagan, mais encore trop petites pour avoir toutes les qualités dont cet ouvrage est susceptible. Les flancs *rs* de la demi-lune ont pour but d'entraver l'établissement des contre-batteries ennemies, et de mettre ensuite ces batteries en communication avec le flanc du bastion *he* qui les combattra plus énergiquement. La garnison de ces flancs doit aussi

prendre à dos les brèches des faces du bastion. Mais comme les flancs de la demi-lune ne sont couverts par rien, ils seront ordinairement démontés avant d'avoir rempli leur destination. En outre l'existence de ces flancs expose beaucoup plus la courtine et les flancs du bastion aux batteries ennemies établies en rase campagne, que quand la demi-lune n'a pas de flancs : aussi depuis Vauban ces flancs n'ont plus été employés. — Pour procurer à la garnison de la demi-lune un nouveau retranchement derrière lequel elle puisse continuer la défense de cet ouvrage, Vauban construisait le réduit *uv* qui remplissait parfaitement son but. Pourtant il est toujours préférable de faire en terre le parapet de ce réduit.

Contre-gardes. — Comme nous l'avons dit, Vauban plaçait quelquefois une contre-garde *def* (*fig.* 2) en avant d'un bastion qu'il voulait spécialement renforcer. Mais comme une semblable contre-garde augmente, au maximum, de huit jours la résistance de la place, il vaudrait bien mieux employer les énormes frais de sa construction à l'agrandissement de la demi-lune, afin de donner à ce dernier ouvrage les dimensions fixées par Cormontaingne, et par suite les précieuses qualités que cet ingénieur a su en tirer. — Il est pourtant certaines circonstances où la contre-garde peut être employée avec succès. Dans le cas, par exemple, d'une fortification dont les bastions sont très-élevés et dont les revêtements sont assez défectueusement établis pour que l'ennemi puisse en canonner de loin une grande partie, une contre-garde placée en avant des faces du bastion couvre complétement ce revêtement contre les batteries éloignées. Dans presque toutes les anciennes places de Vauban, la moitié supérieure des revêtements des faces du bastion peut être battue en brèche des batteries éloignées de l'ennemi, défaut

qui accéléra la prise d'un grand nombre de places, par exemple celle de Menin. On fut donc forcé, plus tard, de protéger, dans la plupart de ces places, le revêtement vu par des contre-gardes placées en avant; mais on commit la faute de faire ces ouvrages trop larges, et de permettre ainsi à l'ennemi de s'y établir facilement et d'y construire ses batteries d'attaque contre l'enceinte. Il est donc plus convenable de donner aux contre-gardes la plus faible largeur possible, comme firent plus tard Coëhorn et Montalembert, qui disposèrent leurs contre-gardes (couvre-faces) uniquement pour l'infanterie et ne lui donnèrent, par conséquent, qu'une banquette au lieu d'un terre-plein, ce qui rendait cet ouvrage si étroit que l'ennemi ne pouvait presque pas s'y établir, ou du moins ne pouvait s'y loger qu'avec de grands efforts.

Grandes et petites lunettes. — Les grandes lunettes *abc*, *d* (*fig.* 3) ont l'avantage d'avancer assez loin dans la campagne et de forcer, par suite, l'ennemi à s'en emparer, avant de pouvoir oser se loger sur le glacis du bastion et y établir ses contre-batteries contre les flancs du bastion. Ces lunettes ferment aussi tellement l'ouverture comprise entre la tenaille et les épaules des bastions, que d'aucun point du glacis, l'ennemi ne peut faire brèche par cette ouverture à l'aile de la courtine. Mais ces grandes lunettes coûtent beaucoup et leurs longues lignes sont tout à fait exposées au ricochet. Il faut donc leur préférer les petites lunettes *a*, *a*, *a* (*fig.* 4), que Vauban exécuta sur plusieurs fronts, et qui, quoique moins coûteuses, empêchent également l'ennemi de faire brèche, du glacis, à l'aile de la courtine. Au reste, ces grandes lunettes ou tenaillons ne sont pas de l'invention de Vauban. Il les copia, dans tous leurs

détails, de l'ingénieur allemand Dillich, comme le lecteur peut s'en convaincre lui-même par l'inspection de la *fig.* 6, où sont représentés les tenaillons de Dillich. D'ailleurs, avant Vauban, un autre ingénieur français, nommé Bombelle (1), avait copié ces ouvrages de Dillich qui en avait emprunté lui-même la première idée à Marchi.

Comme Vauban employa d'abord assez fréquemment les tenaillons, plusieurs ingénieurs, tels que Struensée, Bohm et d'autres, ont cru caractériser sa première manière par l'existence de ces ouvrages. Mais l'étude des plans d'un grand nombre de places françaises nous a appris que ces ingénieurs avaient pris la règle pour l'exception et qu'il est, par conséquent, plus exact d'exposer cette manière sans ces ouvrages.

Chemin couvert. — Comme les troupes de la garnison destinées aux sorties se rassemblent ordinairement dans les places d'armes rentrantes, Vauban agrandit ces places d'armes assez pour que les plus grandes pussent contenir environ 1,000 hommes, amélioration très-favorable à la guerre des sorties. Pour faciliter ces sorties, il établissait dans les faces des places d'armes rentrantes des coupures de 10 pieds ($3^m 14$) de large qui conduisaient sur le glacis et étaient fermées par des barrières. Il construisait, en outre, ces places d'armes de telle sorte que leurs faces formassent, avec les branches du chemin couvert, un angle d'environ 100°, pour que

---

(1) Consultez sur la méthode de *Bombelle*, la *Nouvelle fortification*, etc., de *Pfeffinger*, édition de 1698, pag. 62.

(*Note du traducteur.*)

les fantassins placés sur ces faces et ces branches ne se nuisissent pas mutuellement par leur feu. Les faces des places d'armes rentrantes, ainsi que les branches du chemin couvert, étaient, au reste, pourvues dans toutes leurs parties d'une banquette large de 4 pieds (1m 25) et palissadées : mais les palissades ne se posaient qu'au commencement du siége. Le glacis avait 7 pieds (2m 20) de haut.

Afin qu'on puisse encore se maintenir dans les places d'armes rentrantes, lorsque la garnison a déjà abandonné les places d'armes saillantes et les branches du chemin couvert, Vauban ferme les places d'armes rentrantes par des traverses épaisses de 18 pieds (5m 65) placées perpendiculairement sur la contrescarpe, pourvues d'une banquette pour flanquer le chemin couvert et palissadées. Les traverses qui ferment les places d'armes saillantes reçoivent la même disposition, avec cette différence qu'elles ne se placent pas perpendiculairement sur la contrescarpe, mais sur le prolongement des faces de la demi-lune et des bastions. Ces dernières traverses ont principalement pour but d'intercepter les projectiles tirés à ricochet, et on ne leur donne que 12 pieds (3m 77) d'épaisseur, afin que l'artillerie de la place puisse les traverser et les abattre si l'ennemi voulait s'en couvrir. — Les coupures pratiquées dans le glacis, et nommées également échancrures ou crochets, tournent autour des traverses, reçoivent pour la commodité de la communication 4 pieds 1/2 (1m 41) de large et sont fermées par des barrières. Quelquefois aussi Vauban couvrait la communication autour des traverses par un éperon (*fig.* 3) placé sur la crête du glacis.

Quoique les traverses du chemin couvert remplissent le but exprimé ci-dessus, elles ont cependant toutes indubitablement le grand défaut d'intercepter le feu de la place qui

flanque le chemin couvert et d'offrir toujours à l'ennemi un certain couvert; car l'ennemi peut même très-facilement donner assez d'épaisseur aux traverses de la place d'armes saillante pour qu'e les résistent aux projectiles de l'assiégé. Aussi plusieurs ingénieurs célèbres, tels que Landsberg, Bourdet, Humbert, Fallois, Clairac et Stahlswerd, rejettent les traverses, et Montalembert en a rarement fait usage. L'opinion de ces ingénieurs parait actuellement être généralement adoptée; car toutes les traverses du chemin couvert sont successivement supprimées dans les anciennes places, et on trace la crête du glacis en crémaillères, derrière lesquelles la garnison du chemin couvert est, en quelque sorte, à l'abri des coups tirés à ricochet.

Communications. — Les communications de Vauban sont pour la plupart convenablement disposées; pourtant les escaliers étroits, nommés *pas de souris*, ont le défaut de rendre très-difficiles les retours offensifs dans un ouvrage au moyen d'une sortie de la garnison, parce que sur ces escaliers on ne peut attaquer que sur un front étroit et fort lentement; ce défaut est très-pernicieux dans les retraites. La double caponnière *zd* (*fig.* 1) n'assure pas seulement la communication au travers du fossé de l'enceinte, mais elle procure à ce fossé une défense base. Du reste, cette défense n'est pas entièrement possible; car les hommes montés sur les banquettes de la caponnière sont vus à dos par les contre-batteries ennemies.

Avant-fossé. — Il est destiné à garantir le chemin couvert d'une surprise et à rendre sa prise difficile dans le cas d'une attaque en règle. Quoiqu'il remplisse ce but, qui naturellement n'est possible que quand il contient assez

d'eau pour ne pas être guéable, l'avant-fossé a le défaut de nuire beaucoup aux mouvements offensifs de la garnison; car ces mouvements, ne pouvant s'effectuer qu'au moyen des ponts *l* et *m* (*fig.* 2), cessent nécessairement avec la destruction de ces ponts, qui doit bientôt réussir à l'assiégeant. La coupure *ik* (*fig.* 2), située sur la capitale du glacis qui sert de communication couverte, et doit elle-même être garantie de l'enfilade par plusieurs traverses, a le grand défaut d'offrir à l'ennemi une sape couverte toute prête, qui le conduit en sûreté dans le chemin couvert. Dans beaucoup de places, le second chemin couvert n'existe pas; dans ce cas, les ponts *m*, *m* (*fig.* 2), sont à découvert; leur destruction est donc plus facile : les troupes de sortie n'ont aussi aucune place de rassemblement pour sortir sur les travaux de l'assiégeant, et leur retraite se trouve peu assurée.

Profils. — Vauban donne à tous les parapets 18 pieds (5^{m} 65) de large, épaisseur convenable à leur but et généralement admise de nos jours. Comme les forts calibres exigent 24 pieds (7^{m} 54) pour leur emplacement et le recul, et qu'il faut encore, derrière les pièces, un espace libre de 12 pieds (3^{m} 77) de large pour le charriage, il donne au terre-plein de l'enceinte 3 verges (11^{m} 30) de large, dimension encore généralement admise aujourd'hui. Les remparts des demi-lunes, contre-gardes et grandes lunettes sont au contraire moins larges d'une demi-verge (1^{m} 88), parce qu'il s'y effectue moins de mouvements.

Le talus extérieur du rempart est revêtu avec un mur épais de 5 pieds (1^{m} 57), dont le parement extérieur s'incline au 1/5, ce qui lui donne au pied une forte épaisseur. Sur ce mur d'escarpe s'élève un petit mur épais de 3 pieds

(0m 94), nommé *tablette* (1), qui sert de revêtement au talus extérieur du parapet et dont l'épaisseur est comprise dans les 16 pieds (5m 65) de l'épaisseur du parapet. La demi-lune, les contre-gardes et les grandes lunettes ont le même revêtement. Les murs de revêtement sont en outre renforcés intérieurement par des contreforts, dont les axes sont distants l'un de l'autre de 18 pieds (5m 65), qui ont 8 pieds (2m 51) d'épaisseur et sont larges de 5 pieds (1m 57) à la racine et de 3 pieds (0m 94) à la queue. Les murs de la gorge des ouvrages et des tenailles ont à leur partie supérieure 3 à 4 pieds (0m 94 à 1m 26) d'épaisseur et sont garnis de contre-forts épais de 4 pieds (1m 26), et larges de 3 pieds (0m 94) à la racine et de 2 pieds (0m 63) à la queue. La partie droite de la *fig.* 1 représente une partie du plan où tous ses revêtements sont à découvert.

La plongée du parapet est inclinée de 16 pouces (0m 42) par verge (3m 77), le talus intérieur du parapet a 18 pouces (0m 47) de base, et sa hauteur monte à 6 pieds (1m 88). La banquette, haute de 1/2 pied (0m 47), large de 3 pieds (0m 94), a pour base de son talus au moins le double de la hauteur. Le terre-plein est incliné, vers l'intérieur de la place, de 1 pied (0m 314), et son talus intérieur est à 45°.

Quoique maintes dispositions de profil de Vauban soient fondées sur l'expérience des choses de la guerre, et par con-

---

(1) Il paraît que plus tard on a supprimé ces tablettes dans plusieurs places françaises, où l'on a monté en terre, comme on le voit *fig.* 5, le talus extérieur du parapet. Bousmard ne représente pas de tablettes dans les profils de Vauban.

(*Note de l'auteur.*)

séquent convenables, elles ont pourtant deux défauts essentiels qui sautent aux yeux. En effet, comme le revêtement de l'enceinte s'élève de 22 pieds (6^{m} 91) au-dessus de l'horizon et que le glacis n'a que 7 pieds (2^{m} 20) de hauteur, il s'ensuit que, déjà de loin l'ennemi peut abattre presque 15 pieds (4^{m} 71) de cette maçonnerie, dont la chute entraine l'éboulement du parapet. Aussi, quand l'ennemi arrive sur la crête du glacis où commence la véritable lutte, la place, privée de ses parapets, est presque sans défense, ce qui accélère très-naturellement sa reddition.

On ne peut voir sans étonnement un général aussi éclairé et aussi expérimenté reproduire, dans la plupart de ses places, une pareille faute. Cette faute une fois commise, on ne peut y remédier que par de grandes dépenses; car, comme nous l'avons déjà dit, il ne reste d'autre moyen, pour dérober le revêtement découvert aux vues de l'ennemi, que d'établir des contre-gardes. — Vauban tomba dans ce défaut parce qu'il voulut donner à son corps de place le plus grand commandement possible sur la campagne ; ce qui est très-avantageux, car plus une enceinte est élevée, plus il est difficile à l'ennemi de défiler l'intérieur de ses tranchées des feux de cette enceinte : tous les coups, tirés d'un rempart élevé et atteignant les tranchées, traversent très-fréquemment la faible épaisseur qu'a le parapet de ces tranchées vers la crête, tandis que les coups qui partent d'un rempart bas, rasent le terrain et atteignent le parapet de la tranchée à sa partie inférieure, qui présente une épaisseur suffisante pour ne pas être traversée.

Mais cet avantage ne détruit pas le défaut que Vauban eût évité en donnant au revêtement de son corps de place juste assez de hauteur pour qu'il fût couvert par le glacis, c'est-à-dire environ 7 à 8 pieds (2^{m} 20 à 2^{m} 51) au-dessus

du terrain naturel. Mais alors, afin de donner en même temps au revêtement la hauteur nécessaire pour le mettre à l'abri de l'assaut, il faut approfondir le fossé et monter, au-dessus du cordon du revêtement, le talus extérieur du parapet en terre. Cette disposition fera pénétrer le parapet plus à l'intérieur de la place, et donnera plus de largeur au rempart; quant à la quantité de terre qu'elle exige, l'approvisionnement du fossé la fournira. Speckle avait déjà disposé son revêtement de cette manière, et il est à cet égard supérieur à Vauban, qui remédia en grande partie à ce défaut dans ses seconde et troisième manières, quoiqu'il fût réservé à *Cormontaingne*, le plus célèbre de ses successeurs, de le faire disparaître entièrement.

Un autre défaut capital des profils de Vauban est la grande inclinaison du parement de ses murs de revêtement, qui accélère leur ruine, car il est évident que la pluie et la neige agissent d'une manière plus destructive sur un talus doux que sur un talus raide. On donne actuellement aux murs de revêtement du 1/8 au 1/12 de la hauteur pour base.

Troisième manière de Vauban.

Pendant les trois quarts de sa vie, Vauban employa dans ses constructions neuves sa première manière, qui, comme nous venons de le voir, ne contient en réalité aucun nouvel ouvrage. Aussi longtemps que le bonheur des armes sourit à sa patrie, l'intention de Vauban paraît avoir été de ne faire connaître aucune nouvelle et plus forte méthode de fortification, dans la crainte peut-être que l'ennemi ne l'adoptât, et par suite, que la France, jusqu'alors toujours sur l'offensive, ne rencontrât des places plus résistantes et

ne fût moins heureuse dans ses guerres de siége. Mais quand, à la fin du XVII[e] siècle, la guerre prit une tournure si malheureuse pour la France, lorsqu'elle perdit Namur en 1695, et que Louis XIV fut réduit à la défensive, Vauban crut devoir modifier ses vues et perfectionner la fortification (1) par de nouvelles constructions, afin que sa patrie opprimée tirât de cet art tout l'avantage possible.

Profondément pénétré des défauts de la première manière qu'il avait jusqu'alors employée, dont le principal était le manque de bons retranchements construits à l'avance, il imagina deux nouvelles manières dans lesquelles il sépara complétement les bastions de l'enceinte, établissant ainsi des retranchements sur lesquels la garnison pouvait recevoir l'assaut en sûreté. Comme la seconde et la troisième manières diffèrent très-peu l'une de l'autre, nous allons exposer la troisième en détail, nous réservant d'esquisser ensuite la seconde.

---

(1) Dès lors aussi il songea a enseigner à défendre les places, de même que précédemment il avait professé l'art de les attaquer. « Quand je fis, dit-il, le *Traité de l'attaque des places*, je ne m'attendais à rien moins qu'à en devoir faire un de leur défense, ne croyant pas qu'elle nous pût être nécessaire, vu l'état florissant de nos affaires, et l'heureuse prospérité dont nous jouissions depuis longtemps, qui paraissait fort éloignée de ce qui pouvait la troubler; mais ce qui nous est arrivé depuis peu m'ayant ouvert les yeux, et fait comprendre qu'*il n'y a point de bonheur dans le monde sur la durée duquel on puisse compter, quelque bien établi qu'il paraisse être*, je me suis résolu à faire ce traité. » (*Traité de la défense des places*, édition Valazé, 1829, pag. 1.)

(*Note du traducteur.*)

Construction. — *Pl.* VII, *fig.* 1. Sur le côté extérieur *ab* long de 90 verges (180 toises ou 351m) on élèvera la perpendiculaire *cd* longue de 15 verges (56m 51) : par le point *d* on tirera les lignes de défense *af* et *bg* sur lesquelles on prendra 30 verges (113m) pour la longueur des faces *ah* et *bc* des *bastions détachés*, ou, comme on les nomme encore, des *contre-gardes*. Des angles d'épaule *h* et *e*, on decrit, avec l'éloignement *he* des deux lignes de défense pris pour rayon, des arcs de cercle qui déterminent les longueurs *hk* et *ei* des bastions détachés. Par les points extrêmes *k* et *i* de ces flancs on tire la ligne *lm* parallèle à *ab* : on obtient ainsi les saillants *l* et *m* des *tours bastionnées* de l'enceinte. Parallèlement à *lm*, mais à 4 1/2 verges d'éloignement, on trace la ligne *no* et on porte de *o* en *p* 3 1/2 verges (13m 18) pour la demi-gorge des tours bastionnées : on élève en outre en *p* la perpendiculaire *rq*, on prend *rp* = 2 1/2 verges (9m 42) et *pq* = 2 verges (7m 53) : *rq* est alors le flanc et *rm* la face de cette tour. Du saillant *m* on décrit en outre, avec un rayon de 3 1/2 verges (13m 18), un cercle auquel on mène la tangente *is* qui sert de contrescarpe au fossé de la tour et de gorge au bastion détaché.

Sur la ligne *no* on élève la perpendiculaire *tu* = 2 1/2 verges (9m 42), et on tire par le point extrême *u* la ligne de défense *px* : on prolonge ensuite le flanc *ei* du bastion détaché jusqu'à ce qu'il coupe les deux lignes de défense en *z* et *w*, alors *a'w* est la demi-courtine, *wz* le flanc du corps de place et *zp* la face.

La tenaille est construite dans la direction des lignes de défense *bg* et *af*, et sa gorge terminée à la ligne *lm*.

Le fossé du corps de place a 7 1/2 verges (25m 25) de large, en avant du saillant du bastion, et sa contrescarpe, tan-

gente à l'arrondissement qu'elle forme en ce point, est dirigée sur les angles d'épaule *e* et *h*.

La demi-lune reçoit une capitale *b'c'* de 27 1/2 verges (104^m 59) et sa face *c'f'* est alignée sur le point *d'* éloigné de 7 1/2 verges (25^m 25) de l'angle d'épaule du bastion détaché. On obtient les flancs *f'e'* de la demi-lune en retranchant 5 verges (18^m 84) sur les faces et 3 1/2 verges (13^m 18) sur les demi-gorges. Le réduit a 11 1/2 verges (43^m 32) de capitale, ses faces sont parallèles à celles de la demi-lune, et on obtient ses flancs *g'h*, en retranchant 1 1/2 verge (4^{m}65) des demi-gorges et 2 verges (7^m 53) des faces. Le fossé de la demi-lune a 5 verges (18^m 84) de large.

Les places d'armes ont les dimensions des plus grandes places d'armes de la première manière; il en est de même du chemin couvert et du glacis, dont les plus longues branches reçoivent trois traverses.

Profils. — La *fig.* 1 *bis* représente le profil suivant *GH* des faces de l'enceinte et du bastion détaché. Le terre-plein des deux ouvrages est à 12 pieds (3^m 77) au-dessus de l'horizon : son parapet a 8 pieds (2^m 51) de haut et s'élève par conséquent de 20 pieds (6^m 28) au-dessus du terrain naturel.

Le bastion détaché n'est revêtu que jusqu'à l'horizon; sa berme a 12 pieds (3^m 77) de large, et est plantée d'une haie vive.

La *fig.* 1 *ter* représente le profil suivant *IKL* de l'enceinte et de la tenaille dont le terre-plein est de 5 pieds (1^m 57) en contre-bas du terrain naturel : le profil du réduit dont la crête, étant de 3 pieds (0^m 94) plus basse que celle du rempart, se trouve à 17 pieds (5^m 34) au-dessus de l'horizon; le profil de la demi-lune dont la crête, étant de

3 pieds (0^{m} 94) plus basse que celle de son réduit, se trouve à 14 pieds (4^{m} 40) au-dessus de l'horizon, et à 6 pieds (1^{m} 88) au-dessus du glacis qui a 8 pieds (2^{m} 51) de haut et 10 verges (37^{m} 67) de base.

Tours bastionnées. — La crête de leur parapet en pierre de 8 pieds (2^{m} 51) d'épaisseur commande l'enceinte et les bastions détachés de 2 pieds (0^{m} 63), et se trouve par conséquent à 22 pieds (6^{m} 91) au-dessus de l'horizon. Comme maintenant le parapet des tours n'a que 6 pieds (1^{m} 88) de haut, leur terre-plein s'élève de 16 pieds (5^{m} 02) au-dessus de l'horizon, c'est-à-dire qu'il est 4 pieds (1^{m} 26) plus haut que le terre-plein de l'enceinte et des bastions détachés. Le reste de la disposition de ces tours est remarquable. Considérons d'abord leur terre-plein. Le parapet est construit en briques afin que les boulets occasionnent moins d'éclats, mais les embrasures, dont les angles sont construits en pierres taillées, peuvent être très-dangereuses pour la garnison. La tour sera fermée à sa gorge par un mur pourvu du côté de la place d'une banquette ou de créneaux destinés à battre du terre-plein de l'enceinte la plate-forme de la tour. Une porte large de 8 pieds (2^{m} 51) traverse ce mur. Sur les faces le parapet est disposé avec une banquette pour l'infanterie et chaque flanc est percé de deux embrasures pour bouches à feu.

Pour qu'on puisse mieux comprendre la disposition intérieure de la tour, nous en avons représenté, dans la *fig.* 2, le plan à une grande échelle. Le mur extérieur du pourtour *aaa* est épais au fond du fossé de 12 à 14 pieds (3^{m} 77 à 4^{m} 40), et se termine au mur de revêtement *bb* du corps de place. La gorge de la tour est fermée par un mur *cc* de 6 pieds (1^{m} 88) d'épaisseur. Sous les faces se trouve une galerie large de

12 pieds (3^m 77) qui est partagée par des murs transversaux en cinq compartiments *d, d, d*. Sous les flancs sont les casemates *e, e* dont chacune reçoit une bouche à feu. Les emplacements de ces bouches à feu pénètrent de 3 pieds (0^m 94) dans le mur antérieur. Il y a enfin, le long de la gorge, un corridor *ff* large de 12 pieds (3^m 77). Toutes ces voûtes ont pour contre-fort intérieur un gros pilier pentagonal, dont l'intérieur contient la longue voûte *E* et deux petites voûtes *g, g* qui servent de magasin à poudre. Le corridor voûté *hh* permet, au moyen d'un escalier, de descendre dans la tour sur la direction de la capitale, et se trouve en communication immédiate avec la galerie *iii* large de 12 pieds (3^m 77), qui se rétrécit sur les flancs et conduit par les escaliers *k, k* sur les ponts des bastions détachés. Le mur de clôture *ll* de la tour est prolongé jusqu'au terre-plein et ferme la gorge de la plate-forme. Les murs transversaux qui séparent les voûtes *d, d* les unes des autres, ainsi que les murs de derrière *c, c*, sont percés de créneaux pour la mousqueterie, afin d'augmenter la difficulté de la prise de la tour. Les *fig.* 3 et 4 représentent les profils de la tour suivant les lignes brisées *ABC* et *DEF*. Toutes les voûtes ont 12 pieds (3^m 77) de haut, et leur sol est à 6 pieds (1^m 88) au-dessus du fond du fossé.

Outre les casemates défensives déjà décrites, il faut encore remarquer dans la tour bastionnée la casemate *ll* située sous le flanc du corps de place, et dans laquelle descend la poterne 1-1.

Communications. — La poterne 2 descend par le milieu de la courtine dans le fossé du corps de place; la poterne 3 dans la tour bastionnée : de cette tour on passe, par le moyen du pont 4, sur le bastion détaché, d'où l'es-

calier 5 descend dans le fossé du corps de place. La poterne 6-6 traverse sous le bastion détaché, puis le pont 7 mène sur la tenaille, où l'on arrive aussi du fossé au moyen de la rampe 8.

APPRÉCIATION.

Avant tout il faut remarquer que la fortification de cette troisième manière n'est nullement de l'invention de Vauban. Déjà en 1584 l'Italien Castriotto (1), et après lui Marchi (2) proposaient une fortification avec bastions détachés dont Vauban emprunta évidemment la sienne. La *fig.* 5 représente la méthode de Castriotto afin que le lecteur puisse se convaincre du fait par lui-même. Au lieu de tours bastionnées, Castriotto en adoptait de rondes, et il en plaçait une semblable sur le milieu de la courtine. Mais un ingénieur postérieur, nommé Zanchi, proposait déjà, au lieu de tours rondes, des tours bastionnées. La troisième manière de Vauban est cependant préférable à la méthode de Castriotto, en ce que ses parties constitutives en sont projetées sous des rapports plus convenables, et qu'elle possède de bons cavaliers et des places d'armes. — Nous allons examiner successivement chacune de ces parties constitutives.

Bastions détachés. — Vauban avait appris par de nombreux exemples que tous les retranchements qu'il faut élever pendant le siége dans l'intérieur des bastions, sont

(1) *Della fortificazione*, Venezia, 1584.

(2) *Della architectura militare*, Brescia, 1599.

rarement assez solidement construits, parce que la garnison, surtout dans les petites places, à cause des autres nombreux travaux du siége et du feu vertical de l'ennemi, ne parvient souvent pas même à construire ces faibles retranchements. Aussi Vauban reconnut la nécessité de pourvoir la fortification bastionnée de retranchements permanents, et dans ce but sépara, dans ses seconde et troisième manières, les bastions du corps de place, de telle sorte qu'il obtint des retranchements convenables, car il est évident que la prise de ces bastions détachés n'entraîne nullement celle de la place, parce que l'assiégeant trouve derrière ces bastions un corps de place à l'abri de l'assaut et peu endommagé. La grandeur des bastions détachés permet en outre de défendre par de nombreuses troupes les brèches faites dans leurs faces, ce qui contraint l'ennemi à un grand développement de forces. Lorsqu'il est parvenu à escalader la brèche, il ne peut établir, qu'avec une grande perte de temps et d'hommes, son logement dans l'intérieur du bastion, parce que ce bastion est battu dans toutes ses parties très-énergiquement par le corps de place qui se trouve à proximité et est encore intact. Il en résulte que si le défenseur a la prévoyance de construire, autour des escaliers 4 et 5, un petit retranchement ou même un tambour qui lui assure la possession de ces escaliers, il pourra à chaque instant faire de ces retranchements des sorties sur le logement de l'ennemi, sorties d'autant plus efficaces que le feu énergique du corps de place les soutient et protége la retraite des troupes.

Corps de place. — Il est très-bien construit. Sa position, derrière les bastions détachés et la demi-lune, le dérobe presque entièrement aux effets du ricochet, qualité précieuse pour un ouvrage de fortification.

Demi-lune. — Sa plus grande saillie fait qu'elle répond mieux à son but que celle de la première manière : mais ses flancs sont également défectueux. Ces demi-lunes agrandies ont évidemment servi de modèle aux grandes demi-lunes de Cormontaingne que nous apprendrons plus tard à connaître.

Les principaux inconvénients de la troisième manière sont les suivants :

1° L'ennemi peut, du haut du glacis, par l'ouverture comprise entre le flanc *hk* du bastion détaché et la tenaille, faire brèche à la courtine du corps de place, comme l'indiquent les lignes de tir 9-12 et 11-10. Si l'ennemi parvient à escalader cette brèche, ce qui est difficile mais non impossible, il pénètre alors dans l'intérieur de la place en tournant le bastion détaché. Ce défaut auquel on ne peut remédier qu'en fermant l'ouverture entre le flanc et la tenaille par une grande traverse à la Carnot, est le plus grand de la méthode parce qu'il enlève aux bastions détachés la qualité de bons retranchements permanents, tout ouvrage qu'on peut tourner étant impropre à servir de retranchement.

2° Pour ne pas masquer les flancs des bastions détachés, la tenaille doit être tenue très-basse; elle ne couvre donc qu'une très-faible hauteur du revêtement de la courtine *xw* du corps de place, revêtement qui peut être abattu sur plus de moitié de sa hauteur par les batteries établies sur le couronnement du glacis.

3° Vauban ne revêtissait, à l'exemple de Speckle, ses bastions détachés que jusqu'au terrain naturel, en partie par économie, mais surtout pour ne pas laisser voir le revêtement au-dessus de la crête du glacis, afin que l'ennemi ne pût, comme dans la première manière, l'abattre par ses batteries éloignées. Si cette disposition est digne d'éloges,

la berme ménagée est d'autant plus défectueuse qu'elle empêche le défenseur d'établir, dans l'intérieur du bastion détaché, de bons retranchements, parce qu'ils pourraient être tournés par l'ennemi, lorsqu'après l'escalade de la brèche il se répandrait à droite et à gauche sur la berme, ce dont la haie vive qui s'y trouve l'empêchera peu. Par ces raisons la berme, ainsi que la fausse-braye et le chemin de ronde, doivent être rejetés une fois pour toutes : il en est de même de la berme de la demi-lune. Au reste, Vauban employait principalement les bermes parce que, lorsque l'escarpe était abattue par les batteries de brèche, elle empêchait le parapet de s'ébouler entièrement dans le fossé, ce qui facilitait beaucoup la défense des brèches.

Le demi-revêtement, dans le cas d'un fossé de 15 pieds (4^m 71) de profondeur, n'assure nullement contre l'escalade, à cause de sa faible hauteur, et par conséquent il ne faut l'employer que pour les ouvrages extérieurs, parce que, quand ces ouvrages sont pris par escalade, cela profite peu à l'assiégeant qui manque, pour s'y loger, des communications nécessaires avec ses travaux en arrière. — A cause du manque d'espace, le réduit de la demi-lune ne peut recevoir ni demi-revêtement ni berme.

4° Les tours bastionnées, qui donnent au corps de place son meilleur flanquement, sont beaucoup trop petites pour remplir en quelque sorte ce but, car chaque flanc ne contient que deux bouches à feu dans la casemate et deux à ciel ouvert sur la plate-forme. Le parapet en pierre de cette dernière est toujours très-dangereux. Les casemates des tours et des flancs du corps de place sont fort défectueusement construites. Le mur extérieur sert en effet de pied-droit à la voûte : la chute de ce mur entraîne donc évidemment celle de toute la tour. En outre toutes ces casemates

sont très-imparfaitement pourvues de soupiraux pour l'évacuation de la fumée, ce qui y rend pénible le service des bouches à feu (1). Comme en outre ces tours sont très-coûteuses (une de ces tours coûta à Neuf-Brisach 40,000 livres), on rejette aujourd'hui unanimement leur emploi. Vauban lui-même paraît également y avoir renoncé plus tard. — On a du reste d'autant plus de raisons de s'étonner de la mauvaise disposition des casemates de ces tours, que Vauban construisit, au château de Toreau en Bretagne, des casemates entièrement ouvertes par derrière pour l'évacuation de la fumée, et encore très-convenablement disposées. — Nous ferons connaître ci-après les modifications proposées par Cormontaingne pour améliorer la troisième manière de Vauban, et dont l'emploi remédie en grande partie aux défauts que nous venons de signaler.

---

(1) L'assertion de plusieurs ingénieurs français qui prétendaient que la fumée rendait absolument impossible le service des pièces dans ces tours casematées, a été complétement refutée par les expériences faites récemment à Neuf-Brisach par le général *Des Noyers* et la commission nommée à cet effet. On tira en effet dans le flanc d'une tour bastionnée, avec deux canons de quatre livres, 25 coups en 15 minutes, sans que la fumée incommodât un seul des assistants. Puis, également en 15 minutes, on tira 35 coups, et on se servit de lances à feu pour allumer; la fumée devint plus épaisse et fut accompagnée d'une odeur désagréable de soufre produite par les lances à feu. Néanmoins cette fumée n'empêcha nullement de poursuivre le tir.

(*Note de l'auteur.*)

Le lecteur trouvera le procès-verbal de ces expériences dans l'*Architecture des forteresses* de *Mandar*, pag. 431, note.

(*Note du traducteur.*)

Deuxième manière de Vauban.

La seconde manière, dont nous donnons une esquisse dans la *fig.* 7, diffère surtout de la troisième manière, en ce que les côtés des bastions détachés, les demi-lunes et les tours sont plus petits. En outre la demi-lune n'a pas de réduit et le corps de place pas de flancs, les deux tours étant réunies par une courtine en ligne droite.

Des services de Vauban comme ingénieur et de son influence sur la théorie et l'emploi de la fortification en France et dans les autres Etats de l'Europe (1).

Dans l'appréciation du mérite d'un ingénieur, la critique

---

(1) Indépendamment des divers *Traités* et *Eléments de fortification*, voici les principaux ouvrages à consulter sur la vie et les écrits de Vauban.

Allard (M. le colonel du génie). *Notice sur Vauban,* dans le *Spectateur militaire.*

Allent. *Histoire du génie*, surtout la remarque n° 10.

Augoyat (M. le colonel du génie). *Abrégé des services de Vauban.*

Oisivetés de Vauban publiées en 1842, 1843, 1845. Voyez la note de la page 213.

Mémoires inédits de Vauban publiés en 1841.

Carnot. *Eloge de Vauban.*

Chambray (M. le général). *Notice historique sur Vauban* dans ses *Mélanges* formant le tome v de ses œuvres

Favé. *Mémoires militaires de Vauban et des ingénieurs Hue de Caligny,* Paris, 1847.

Fontenelle. *Eloge de Vauban.*

Voltaire. *Siècle de Louis XIV.* (*Note du traducteur.*)

doit se poser deux questions : rechercher si la méthode de fortification dont se servit cet ingénieur est sa propre invention : faire voir comment cet ingénieur appliqua au terrain la méthode qu'il employa.

Vauban n'a réellement imaginé aucune nouvelle manière. Nous avons vu au contraire qu'il emprunta à d'anciens ingénieurs presque tous les ouvrages élémentaires de ses méthodes. Il prit à Pagan les proportions générales de son enceinte et le double ravelin ; à Floriani la tenaille ; à Dillich les tenaillons ; à Castriotto l'idée des contre-gardes ; à Zanchi les tours bastionnées, etc. Mais si Vauban ne peut prétendre à la gloire d'inventeur d'une nouvelle méthode, il possédait l'art difficile de plier la fortification au terrain, comme personne ne le posséda ni avant ni depuis lui, et cet art est ce qui constitue réellement le véritable, le grand mérite de l'ingénieur. — Les nombreuses manières de fortifier qui existent nous enseignent qu'en inventer une n'est ni l'objet d'une grande difficulté, ni l'indice d'un rare talent. L'art de plier la fortification au terrain se rencontre au contraire chez peu d'ingénieurs à un haut degré, parce qu'il est moins produit par l'enseignement de certains principes que par un talent inné. Aussi ce talent est-il ce qui constitue la partie vraiment artistique de la théorie, et ce par quoi le génie de Vauban se manifesta.

Dans chaque projet il étudiait avant tout la nature, et c'était elle qui lui indiquait les mesures à prendre. Tandis que les Italiens, par un stupide entêtement pédantesque, employaient sans réflexion leurs constructions régulières sur un terrain irrégulier, tandis qu'ils remplissaient les vallées et découpaient les montagnes, pour élever leurs remparts sur des creux et percer leurs fossés dans des hauteurs, Vauban, avec une grande habileté et le coup d'œil du génie,

savait, par un abaissement et une élévation combinés des différentes parties de son enceinte, soustraire aux vues extérieures l'intérieur de la fortification, sans avoir besoin des énormes remblais et déblais des Italiens, ce qui épargnait beaucoup de frais. Il savait en outre se dérober au commandement du terrain environnant, en dirigeant son tracé si obliquement qu'il ne pouvait être enfilé, et qu'il ne lui restait plus qu'à se couvrir en avant contre le feu direct. Cet emploi du terrain, ou plutôt l'observance des lois que le terrain lui imposait, doit naturellement introduire dans les fortifications de Vauban une grande irrégularité. On y voit des fronts de différentes grandeurs, des bastions de toutes les formes possibles, des flancs rectilignes ou concaves, avec ou sans orillons : on y voit non-seulement des courtines en ligne droite, mais des courtines brisées vers l'intérieur ou vers l'extérieur, suivant les avantages que l'on voulait obtenir sur l'attaque. Il ne construisait de place entièrement régulière et ne suivait une méthode déterminée de fortification, que quand le terrain offrait une plaine parfaitement régulière. Fontenelle dans son éloge caractérise ainsi son génie : « Il semble qu'il aurait dû trahir les secrets de son art par la grande quantité d'ouvrages sortis de ses mains. Aussi a-t-il paru des livres dont le titre promettait la véritable manière de fortifier selon M. de Vauban; mais il a toujours dit, et il a fait voir par sa pratique qu'il n'avait point de manière. Chaque place différente lui en fournissait une nouvelle, selon les différentes circonstances de sa grandeur, de sa situation, de son terrain. »

Vauban ne fut jamais le prôneur de ses ouvrages : néanmoins il considérait avec amour-propre ses deuxième et troisième manières. La seconde manière fut employée à Landau en 1688 et à Béfort en 1684; la troisième manière le fut à Neuf-

Brisach en 1698. Lorsqu'il présenta le plan de Landau au roi, il prononça ces paroles : « *Sire, mon art ne saurait parvenir à prendre cette place.* » Vauban fut amèrement détrompé de cette confiance en lui-même, car Landau, malgré les bastions détachés et les tours bastionnées, fut prise quatre fois, en 1702, 1703, 1704 et 1713. Peut-être cette triste expérience contribua-t-elle au conseil donné par Vauban dans son *Traité de la défense des places*, écrit en 1706, de construire en place des tours casematées de petits bastions, conseil d'une grande importance, car il influa peut-être sur le discrédit où tomba en France l'emploi des casemates.

Le manque total de casémates défensives dans la première manière de Vauban, et leur emploi limité dans la troisième manière, sont au reste, pour toutes les fortifications de cet ingénieur d'importants reproches, car de nombreuses casemates sont dans chaque place, abstraction faite de l'appui qu'elles procurent à la défense, extrêmement essentielles en ce qu'elles offrent au soldat un asile assuré, sans lequel, continuellement inquiété par les feux verticaux de l'ennemi, il n'aurait aucune occasion de se reposer de ses efforts. Toute forteresse a aussi besoin, pour la conservation de ses approvisionnements, d'un grand nombre d'espaces à l'épreuve de la bombe. Si l'on veut employer dans ce but les magasins et les casernes des forteresses de Vauban, on est conduit à d'énormes frais, qui, joints à ceux de la construction de la place, peuvent rarement être faits. Nous verrons plus tard comment Montalembert sut écarter tous ces inconvénients en garnissant sa fortification de nombreuses casemates qui ont le triple but : « de contribuer essentiellement à la défense de la place, d'offrir au soldat des habitations à l'épreuve de la bombe, et de pouvoir être utilisées comme magasins pour les besoins de la défense. »

La stratégie usitée à l'époque de Louis XIV donnait aux forteresses une influence très-décisive sur les opérations en rase campagne. On croyait surtout ne pouvoir posséder assez de places pour la défense des frontières. La France s'entoura, sous les règnes de Louis XIV et de Louis XV, d'une triple ceinture de places, qui opposait à l'ennemi une barrière puissante. Vauban fut le créateur de ce système défensif des frontières (1). En 1705 on y comptait en tout 300 places fortes, savoir : 119 villes, 58 forts, 34 citadelles, 57 fortins et 29 redoutes, dont la garnison exigeait en temps de paix 172 bataillons. Lorsqu'il fut démontré plus tard que les finances du royaume ne permettaient pas l'entretien continuel de ces nombreuses places, on en laissa tomber en ruines une grande partie, et on partagea celles que l'on conservait en trois classes. La première classe comprit les places qui paraissaient être d'une haute importance en cas de guerre : elles devaient être continuellement entretenues en état de défense et améliorées en leurs points faibles. Les places moins importantes que l'on conservait telles qu'elles étaient sans les améliorer, formèrent la seconde classe, et la troisième classe comprit le petit nombre des places d'une importance tout à fait secondaire.

La première classe comprend les 48 places suivantes : Calais, Gravelines, Dunkerque, Bergues, Saint-Omer, Lille,

---

(1) « L'idée de ceindre toutes les frontières d'un Etat de places fortes très-rapprochées, est une calamité ; on a faussement imputé ce système à Vauban qui, loin de l'approuver, disputait avec Louvois sur le grand nombre de points inutiles que ce ministre voulait fortifier. » *Jomini*, *Précis de l'art de la guerre*, 1838, tom. 1, pag. 340.
(*Note du traducteur.*)

Douai, Valenciennes, Condé, Maubeuge, Philippeville, Charlemont, Givet, Mézières, Sédan, Montmédy, Longwy, Thionville, Metz, Sarrelouis, Bitche, Landau, Strasbourg, Neuf-Brisach, Huningue, Besançon, Fort Barraux, Grenoble, Briançon, Mont-Dauphin, Antibes, Toulon, Fort de Marseille, Perpignan, Fort Vendée, Montlouis, Saint-Jean-Pied-de-port, Bayonne, Blaye, l'île d'Oleron, la Rochelle, l'île de Rhé, Belle-Isle, Fort Louis, Brest, Saint-Malo, Cherbourg, et le Havre-de-Grâce. Les sept postes appartenant à cette classe sont : Fort Sluys, Pierre-Chatel, Queyras, les forts de Cette, Bellegarde et Médoc, l'île d'Aix et la Hogue.

On compte au contraire dans la seconde classe 27 places, savoir : Boulogne, Ardres, Aire, Béthune, Arras, Bouchain, Cambray, le Quesnoy, Landrecies, Guise, Avesne, Rocroi, Verdun, Marsal, Weissembourg, Fort-Louis sur le Rhin, Pfalzbourg, Schelestadt, Béfort, Embrun, Entrevaux, Saint-Tropez, Collioure, Navarreins, Rochefort, Lorient, Grandville. Plus 40 postes qui sont : la citadelle de Montreuil, Saint-Venant, Bavay, Marienbourg, le château de Bouillon, Carignan, Stenay, Rodemack, Sierck, Lauterbourg, Petite-Pierre, Fort Mortier, Landskrone, le château Blamont, le château de Joux, Saint-Vincent, Val-de-Barcelonette, Colmar, les îles de Sainte-Marguerite, les îles d'Hyères, la citadelle de Saint-Esprit, Aigues-Mortes, le fort Breskou, Fort-les-Bains, Prats de Mollo, Villefranche, Fort Socoa, Fort Chapus, Fouras, le château de Niort, le château de Nantes, les îles Hœdic et Quat, l'île Grouais, Concarneau, le château Taureau (baie de Morlaix), le château Châteauneuf, le château de Caen, le château de Dieppe, les batteries et les retranchements des côtes.

Enfin vingt-deux forteresses composent la troisième classe : Abbeville, Montreuil, Hesdin, Doulens, Bapaume,

Amiens, Péronne, Ham, Saint-Quentin, la Fère, Toul, Nancy, Haguenau, Auxonne, Salins, Valence, Seyne, Sisteron, Béziers, Narbonne, Carcassonne et Carentan. Neuf postes appartiennent à cette classe : Fort Mardick, Lichtenberg, Fort Alais, Peccais, la citadelle de Montpellier, le château Salzas, les châteaux de Lourdes, Dax et Brouage.

Sous Napoléon un grand nombre de ces forteresses fut ou laissé sans entretien ou complètement rasé.

Quoiqu'on ne puisse douter que la plupart de ces places aient rendu de grands services à la France, ce royaume a aussi beaucoup souffert par la quantité exagérée de ses forteresses. Leur établissement et leur entretien postérieur exigèrent des frais considérables qui, déjà sous Louis XIV, entraînèrent la ruine totale des finances de l'Etat, ruine dont la France ne put se relever dans le cours du XVIII[e] siècle et qui fut la principale cause de la Révolution française. — En outre, le grand nombre de ces places a eu l'inconvénient, surtout dans ces derniers temps, d'affaiblir, par leurs nombreuses garnisons, les armées destinées à opérer en rase campagne et, par conséquent, de paralyser leur force active. Actuellement on préfère, en général, avoir un petit nombre de grandes et fortes places.

L'influence de Vauban ne s'étendit pas seulement en France. Dans tous les autres Etats et dans les provinces d'outre-mer on construisit un grand nombre de forteresses d'après ses méthodes. Comme il importe à chaque officier de connaître surtout les maximes de fortification qui ont été le plus fréquemment employées aux forteresses réellement existantes, il s'ensuit que l'étude des principes de Vauban est encore aujourd'hui de la plus haute importance, car aucun ingénieur n'a autant construit que lui : il s'ensuit que c'est à tort que plusieurs professeurs négligent les princi-

pes de Vauban à cause des nouvelles théories de Montalembert.

BIBLIOGRAPHIE.

Vauban n'a rien écrit lui-même sur ses différentes méthodes. On trouve plus ou moins d'éclaircissements sur ces méthodes dans les ouvrages suivants :

1° *Mémoires pour fortifier selon Vauban*, par Dufay. Paris, 1681, 1752.

2° Dufay. *Véritable manière de bien fortifier, de Vauban.* Amsterdam, 1691, 1692.

3° *Manière de fortifier de Vauban*, mise en ordre par Dufay. Amsterdam, 1718.

4° *Manière de fortifier de M. de Vauban*, par M. le chevalier de Cambray. Amsterdam, 1689, 1692 (français et allemand).

5° *Manière véritable de fortifier*, par Vauban, mise en ordre par Dufay et le chevalier de Cambray. Amsterdam, 1718; Paris, 1771.

6° *Vauban, le directeur général des fortifications.* La Haye, 1683, 1685.

7° *Manière de fortifier de M. de Vauban*, par M. Herbert. Paris, 1689.

8° *Nouveau Traité de géométrie et de fortification*, par M. de Vauban. Paris, 1695.

9° *La Science des ingénieurs dans la conduite des travaux*

de fortification et d'architecture civile, par Belidor. Paris, 1729, 1749, 1813.

10° Deidier. *Le Parfait ingénieur français*, ou *la Fortification offensive et défensive*. Paris, 1742, 1747; Leipzig, 1762; traduit en allemand à Leipzig et à Vienne.

11° *Essai général de fortification et d'attaque et défense des places*, par Bousmard. Berlin, 1797, 1799; Paris, 1814, 1815, traduit en allemand à Berlin, par Kosman, en 1800.

12° *Traité complet de la fortification des places de guerre*, par un capitaine du génie (Saint-Paul). Paris, 1792, 1800, 1818.

13° *Eléments de fortification*, par Belaire, général de division. Paris, 1793.

14° *Méthode de fortification de Vauban*, gravée sur cuivre par Heckenauer. Cologne, 1704 (en allemand).

15° *Comparaison de l'architecture militaire française, hollandaise et allemande*, par L.-C. Sturm. Augsbourg, 1718, 1740 (en allemand).

16° *Le Vauban allemand*. Mayence, 1696, 1702 (en allemand).

17° Sturm. *Le Vrai Vauban*, ou *l'Ingénieur français amélioré, par rapport aux Allemands et aux Hollandais*. Nuremberg, 1761 (en allemand).

18° L.-C. Sturm. *Le Véritable Vauban* (en français et en allemand). Francfort-sur-l'Oder, 1703.

19° A. Bohm. *Instruction complète sur l'architecture militaire*. Francfort-sur-le-Mein, 1776, 1779.

20° Ch.-Aug. Struensée. *Eléments de l'architecture militaire*. Liegnitz, 1771, 1786. Abrégé et corrigé par Krebs. Copenhague, 1797.

Il faut expressément remarquer que tous ces ouvrages

qui portent le nom de Vauban, ne sont pas de lui. Il n'a écrit que les deux suivants (1) :

I. *Traité des siéges et de l'attaque des places*, par le maréchal *de Vauban ;* nouvelle édition, entièrement conforme au manuscrit présenté par l'auteur au duc de Bourgogne ; publié avec l'autorisation de Son Excellence le ministre de la guerre, M. le vicomte de Caux, lieutenant général au corps royal du génie, par M. *Augoyat*, chef de bataillon du génie. Paris, 1829.

Cet ouvrage, composé au commencement de la guerre de la succession d'Espagne, fut dédié manuscrit au duc de Bourgogne, et gardé secret, afin que les ennemis de la France

(1) Vauban a écrit 12 volumes d'*Oisivetés*, dont les traités de l'attaque et de la défense forment les tom. VIII et IX. Voyez, sur ces Oisivetés, la note que j'ai insérée ci-dessus, pag. 146.

Outre ses *Oisivetés*, Vauban avait rédigé bon nombre d'autres mémoires qu'il n'avait pas pris la peine de rassembler : on en a retrouvé quelques-uns dans les papiers des ingénieurs Hue de Caligny : ces derniers ont été publiés par MM. *Augoyat* et *Favé;* voici leurs titres :

Mémoires inédits du maréchal de Vauban sur Landau et Luxembourg et divers sujets, extraits des papiers des ingénieurs Hue de Caligny, et précédés d'une notice historique sur ces ingénieurs, par M. *Augoyat*, lieutenant-colonel du génie, 1 vol. in-8° de VIII-272 pag. Paris, 1841, chez J. Corréard.

Mémoires militaires de Vauban et des ingénieurs Hue de Caligny, précédés d'un avant-propos par M. *Favé*, capitaine d'artillerie. 1 vol. in-8° de XVI-175 pag. et 3 planches. Paris, 1847, chez J. Corréard.

(*Note du traducteur.*)

ne pussent profiter des leçons qu'il contenait. En 1737 le libraire Hondt de la Haye réussit pourtant à s'en procurer une copie qui parut sous le titre : *Traité de l'attaque et de la défense des places*, par le maréchal *de Vauban*, La Haye, 1737, réimprimé dans la même ville en 1742. Cette copie contenait assez exactement l'original de Vauban en ce qui concerne l'attaque des places, mais rien du *Traité de la défense*, qui s'y trouve remplacé par un *Traité* de l'ingénieur Deshoulières, écrit en 1775. Les éditions du *Traité de l'attaque*, données postérieurement par Jombert et Foissac, sont très-incomplètes, car il y manque des chapitres entiers. Enfin en 1826, le chef de bataillon du génie *Augoyat* entreprit l'édition précitée, en prenant pour base le manuscrit original qui se trouve au dépôt des fortifications et qui est vraisemblablement celui que Vauban présenta au duc de Bourgogne.

II. *Traité de la défense des places*, par le maréchal *de Vauban;* nouvelle édition, augmentée des agenda du maréchal sur l'attaque et la défense, et de ses notes critiques sur le Discours de Deshoulières relatif à la défense ; publiée avec l'autorisation du ministre de la guerre par M. le baron *de Valazé*. Paris. 1829. Cet ouvrage fut composé par Vauban, à la fin de 1706, après la perte des batailles de Hochstædt et de Ramillies. Il fut d'abord destiné aux gouverneurs des places et conservé secret dans le royaume. Comme nous l'avons dit, aucune partie n'en est contenue dans l'ouvrage intitulé : *De l'Attaque et de la Défense des places*, par le maréchal *de Vauban*, publié en 1737 à la Haye par le libraire Hondt, car tout ce que cet ouvrage contient sur la défense est tiré du *Traité* de l'ingénieur Deshoulières, écrit en 1675. Or, comme ce traité ne fut pas imprimé en France,

où il était très-peu connu, on crut même dans ce pays l'assertion de Hondt, qui affirmait posséder de fidèles copies de l'original de Vauban. L'édition donnée en 1769, à Paris, par Jombert, du *Traité de la défense des places*, par le maréchal *de Vauban*, contient un mélange des manuscrits de Deshoulières et de Vauban. Ce fut d'après cette édition que furent composées les éditions parues en 1779 et 1795. — Enfin en 1829 le général français Valazé entreprit l'édition précitée d'après le véritable texte de l'original de Vauban, qui se trouve également au dépôt des fortifications à Paris.

---

§ IV.

MANIÈRE DE CORMONTAINGNE.

Cormontaingne est le plus remarquable des ingénieurs qui succédèrent en France à Vauban.

Louis de Cormontaingne, chevalier de Saint-Louis, maréchal de camp, directeur des fortifications de Thionville, Longwy, Bitche et Verdun, naquit en 1696, entra en 1713 au service militaire et en 1715 dans le corps du génie, où il se fit bientôt remarquer par de nombreux écrits sur la fortification. En 1728 il fut envoyé à Metz et y construisit les belles doubles-couronnes de Belle-Croix et du fort Moselle, qui fondèrent sa réputation. Il se distingua plus tard aux siéges de Trærbach et Philipsbourg, et eut en 1738 la satisfaction de voir employer au couronné d'Yutz, à Thionville,

la manière qu'il avait employée à Metz. En 1744 il assista aux siéges de Menin, Ypres, la Knoque, Furnes, Fribourg, et Tournai, dont il dirigea en partie les attaques, et mourut en 1752, après une active et honorable carrière.

Outre les constructions qu'il exécuta, ce furent ses *Mémoires sur la fortification* qui fondèrent sa renommée en France, d'où elle se répandit promptement dans toute l'Europe. Ces *Mémoires* servirent plus tard de base aux leçons de l'école de Mézières fondée en 1730 ; ils ont par conséquent beaucoup contribué à l'instruction du corps du génie français.

Cormontaingne ne prétend nullement à l'invention d'une nouvelle manière ; il considère uniquement sa méthode (1) comme une amélioration à la première manière de Vauban (2).

---

(1) On entend par manière de Cormontaingne la première manière de Vauban améliorée par cet ingénieur, quoique Cormontaingne ait aussi modifié la troisième manière de Vauban, mais cette troisième manière ainsi modifiée ne fut jamais employée.

(*Note de l'auteur.*)

(2) Plus adroit que *Rottberg* (1744), auquel sa critique, sans ménagements de la fortification de Vauban, avait donné peu de partisans, Cormontaingne se renferma dans un rôle plus modeste et plus sûr : il présenta son tracé comme de légères modifications aux modèles laissés par le maréchal de Vauban, et tout en ménageant avec habileté une réputation qu'il était dangereux d'attaquer en face, « réussit à introduire dans le système de Vauban beaucoup plus d'innovations que Vauban lui-même n'en avait faites à celui du comte de Pagan. » (*Carnot, De la défense des places fortes*, chap. VI.)

(*Note du traducteur.*)

Construction.—*Pl.* VIII, *fig.* 1. Cormontaingne donne au côté du polygone *ab* 90 verges (180 toises ou 351^{m}), à la perpendiculaire *cd* 15 verges (27 toises ou 52^{m} 65), à la face du bastion *ae* 30 verges (50 toises ou 97^{m} 50) de longueur, et détermine, comme Vauban, le flanc *fg* par un arc de cercle décrit, de l'angle d'épaule *e* avec le rayon *ef* distance des lignes de défense. La courtine est tirée par le point *g* à la distance d'une verge vers l'extérieur.

La tenaille reçoit partout 3 1/2 verges (13^{m} 18) de large, et est éloignée de la courtine de 3 verges (11^{m} 30) et des flancs de 2 1/2 verges (9^{m} 42), construction qui lui donne une petite courtine *hi* en saillie sur les lignes de défense.

Le fossé principal a 7 1/2 verges (28^{m} 25) de large, et sa contrescarpe est dirigée vers l'épaule intérieure *k* du bastion.

La capitale de la demi-lune avance de 24 verges (90^{m} 41) au-delà du côté du polygone *ab*, donc de 3 verges (11^{m} 30) de plus que dans la troisième manière de Vauban; sa face est dirigée sur le point *l* éloigné de 7 1/2 verges (28^{m} 25) de l'angle d'épaule *e*. — Les faces du réduit de demi-lune sont distantes de 7 1/2 verges (28^{m} 25) des faces de la demi-lune; ses flancs, perpendiculaires sur le côté extérieur, sont portés à 4 verges (15^{m} 07) de longueur, et sa gorge, entre les deux points extrêmes de ses crêtes, se trace en ligne droite parallèlement au côté du polygone, afin que les escaliers placés sur cette gorge ne puissent être canonnés par les contre-batteries ennemies établies sur le glacis du bastion.

Les demi-gorges des places d'armes sont longues de 11 1/2 à 13 1/2 verges (43^{m} 32 à 50^{m} 85) et leurs faces agrandies de 13 1/2 à 15 verges (50^{m} 85 à 56^{m} 51). Les réduits *mo*, dans les places d'armes, ont 10 verges (37^{m} 67) de demi-gorge, et leur saillant *o* se trouve déterminé par l'intersec-

tion de la capitale de la place d'armes et de la ligne *pq*, tirée de l'angle d'épaule *p* vers le saillant de la demi-lune. Le fossé de ce réduit a 15 pieds (4^m 71) de large.

Le chemin couvert est disposé comme celui de Vauban; seulement les échancrures des traverses ont 13 à 14 pieds (4^m 08 à 4^m 40) de large et sont découpées en forme de scie.

Dans les bastions qui sont principalement exposés à l'attaque, Cormontaingne établit des retranchements permanents. Ces retranchements sont quelquefois, comme *rst*, placés assez en avant pour que tout le terre-plein des flancs du bastion reste libre, et le fossé reçoit une largeur telle que sa contrescarpe ne dépasse pas le point *l* : ou bien ces retranchements sont retirés comme *uvvvvw*, de telle sorte que les ailes de la courtine ne puissent être canonnées et battues en brèche en arrière du retranchement, par l'ouverture comprise entre la tenaille et les flancs du bastion, comme la ligne *ew* l'indique (1).—Ces retranchements, à la gorge, sont tracés comme ceux de Vauban, suivant la forme d'un petit front bastionné, dont le côté extérieur est compté entre deux points du cordon du corps de place. La perpendiculaire de ce petit front est le 1/7 et la face du bastion les 2/7 de ce côté extérieur. Les flancs sont perpendiculaires sur les lignes de défense : les fossés ont 3 1/2 pieds (1^m 10) de large au saillant et leur contrescarpe s'aligne sur les épaules des bastions. Les parapets de ces retranchements n'ont que 12 à 15 pieds (3^m 77 à 4^m 71) d'épaisseur, parce que, suivant

---

(1) Le retranchement *uvvvvw*, indiqué ici en lignes ponctuées, est complétement dessiné (*lmn*) dans la *fig.* 1 de la planche IX.

(*Note de l'auteur.*)

Cormontaingne, ils ne peuvent avoir affaire qu'aux canons de 16 livres, calibre maximum qu'on puisse monter sur la brèche.

Afin que le retranchement *uvvrvw* ne raccourcisse pas les flancs du corps de place, on retire, dans les fronts où il s'en trouve un, la courtine de 2 verges (7m 53), comme l'indique la ligne ponctuée *ux*, et afin que l'ennemi, le long de la courtine *ux*, ne puisse profiter du mur de revêtement du corps de place pour traverser le fossé du retranchement, ce mur est chaperonné en cet endroit en dos d'âne. Enfin on établit, en avant de la contrescarpe de ce retranchement, un chemin couvert avec place d'armes, pour le rassemblement des troupes destinées à effectuer une sortie contre le logement de l'ennemi sur la hauteur de la brèche : on peut voir une semblable place d'armes dans le retranchement *rst* représenté sur la *fig.* 2 de la *pl.* VI.

Si Cormontaingne jugeait nécessaire l'établissement d'un cavalier *yza'*, il traçait les faces et les flancs de ce cavalier parallèlement aux faces et aux flancs du bastion. Le pied du talus extérieur à terre coulante de ce cavalier était éloigné de la crête du parapet du bastion de la largeur du terre-plein du rempart. Lorsqu'au contraire, le cavalier se trouvait dans un bastion exposé à être attaqué, Cormontaingne revêtissait les faces de ce cavalier qu'il retirait assez en arrière des faces du bastion, pour qu'on pût placer un avant-fossé large de 3 verges (11m 30), tout en conservant au terre-plein des faces du bastion sa largeur ordinaire. En outre, dans ce cas, il réunissait la face du bastion à la face du cavalier par la coupure *b'*, précédée d'un fossé large de 3 verges (11m 30) avec escarpe revêtue en maçonnerie.

Profils. La *fig.* 4 *bis* représente le profil suivant *AB* du

cavalier, de son fossé, des faces du bastion, du fossé du corps de place, du réduit de place d'armes rentrante, de son fossé et du glacis.

La *fig. 4 ter* représente le profil suivant *CD* de la courtine, de la tenaille, du réduit de demi-lune et de la demi-lune. En avant du bastion et de la place d'armes rentrante, la crête du glacis s'élève de 8 pieds (2^m 51); en avant de la demi-lune de 7 1/2 pieds (2^m 36) seulement au-dessus de l'horizon. La crête du parapet du retranchement du bastion s'élève au point extrême de 18 pieds (5^m 65), et près de la courtine de 16 1/2 pieds (5^m 18) seulement au-dessus de l'horizon ou terrain naturel : son cordon s'élève de 8 pieds (2^m 51) au-dessus de ce terrain naturel, et le sol de son fossé est à 5 pieds (1^m 57) en contre-bas. Les différentes profondeurs de fossés sont rapportées sur les profils : il faut pourtant remarquer que les seuls fossés du corps de place et de la demi-lune, sont creusés, lorsque le terrain le permet, au-dessous de la surface de l'eau; tous les autres fossés doivent au contraire être tenus secs : ils ne pourront donc pas toujours conserver les profondeurs marquées sur les profils.

Partout les parapets ont 7 1/2 pieds (2^m 36) d'épaisseur, les banquettes 4 pieds (1^m 26) de largeur et 3 pieds (0^m 94) de hauteur. Tous les terre-pleins s'inclinent vers l'intérieur de 6 pouces (0^m 16). La plongée du parapet a 16 pouces (0^m 42) de pente par verge (3^m 77) et le glacis 6 pouces (0^m 16); le talus intérieur du parapet a pour base 1/3 de sa hauteur, le talus extérieur est à 45°. Le long du pied de ce talus extérieur se trouve, sur le cordon du revêtement, une berme large de 2 pieds (0^m 63). La crête du parapet de tous ces ouvrages se relève vers le saillant de 3 lignes (0^m 0065), par chaque verge (3^m 77), ce qui arrête jusqu'à un certain point les effets du ricochet. Le terre-plein du corps

de place a 3 1/2 verges (13^m 18) de large, celui des ouvrages extérieurs seulement 2 1/2 verges (9^m 42) de large.

Communications. Des poternes (1) conduisent de l'intérieur de la place dans les fossés du cavalier, et de là les escaliers 1, 1, permettent de monter sur le terre-plein des faces du bastion. Si le bastion, au lieu d'un cavalier, contient un retranchement *uvvvvw*, la communication sera établie sur le fossé de ce retranchement, en construisant au point *c'* de ce fossé un pilier en maçonnerie, sur lequel on remblayera pour former un terre-plein qui unira la courtine avec le flanc. Mais aussitôt que l'ennemi se sera logé sur la brèche du bastion, on fera sauter ce pilier, et avec la terre du terre-plein reposant sur ce pilier, on formera en ce point le parapet du retranchement. Une poterne 2-2 conduit par-dessous la courtine dans le fossé du corps de place. Si ce fossé est plein d'eau, la communication y sera entretenue, comme dans la manière de Vauban, au moyen de ponts et de bateaux, dont le port sera derrière la tenaille. Sous les flancs du réduit de demi-lune passent les poternes 3-3 qui conduisent dans le fossé du réduit, et les poternes 4-4 qui mènent dans le fossé des places d'armes, d'où l'on monte par de petits escaliers dans le chemin couvert. — Une double caponnière unit la te-

(1) L'emplacement et la disposition de ces poternes ne peuvent être indiqués sur le dessin d'une manière précise, car Cormontaingne ne s'explique pas clairement à leur égard. Il est vraisemblable qu'elles étaient disposées d'une manière analogue à celles qui, dans la *Manière de l'école de Mézières*, conduisent sous le cavalier. Voyez à cet égard la *fig.* 1 de la *pl.* IX.

(*Note de l'auteur.*)

naille à la gorge du réduit de demi-lune : la poterne *d* conduit, par-dessous la tenaille, dans cette caponnière. Des demi-caponnières assurent la communication au travers du fossé de la demi-lune. Le reste des communications s'effectue au moyen d'escaliers et de rampes, et se voit sur le dessin.

APPRÉCIATION.

De nos jours la méthode de Cormontaingne est encore considérée, par la plupart des ingénieurs, comme un modèle de fortification bastionnée. Ses propositions sont presque sans exception d'essentielles améliorations aux manières de Vauban.

Bastions et retranchements. La vaste capacité intérieure des bastions permet d'y établir de solides retranchements permanents, que Cormontaingne regarde comme une des premières nécessités de la fortification. Le retranchement *rst*, dans la partie antérieure du bastion, est peu coûteux, mais il a l'inconvénient de pouvoir, peut-être, être battu en brèche du haut du glacis. L'ennemi peut en effet, comme l'indiquent les lignes de tir 5-6, 7-8, 7-8, canonner du glacis la portion de mur *l*-7 de la surface du bastion. Aussitôt que cette portion est abattue, l'ennemi découvre la portion *t*-7 du mur de revêtement du retranchement, et peut par conséquent la battre en brèche. En outre ce retranchement, occupant une partie importante de l'intérieur du bastion, gêne la défense de cet ouvrage. Enfin, sur son terre-plein, les défenseurs seraient battus à dos par les contre-batteries ennemies, dont les coups traver-

seraient les embrasures des flancs, ainsi que le montre la ligne du tir 9-10. Le retranchement *rst* paraît donc ne devoir être employé que lorsque les fronts sont presque en ligne droite, parce que dans ce cas, à cause de la direction réciproque des contrescarpes du fossé du corps de place, l'ennemi ne peut établir de contre-batteries contre les flancs du bastion.

Le retranchement *uvvvvvw* coûte, il est vrai, plus cher, mais il remplit mieux son but ; en effet la demi-lune et le réduit *mo* de la place d'armes rentrante, empêchant de faire, du haut du glacis, brèche aux ailes de la courtine, comme cela avait lieu dans la première manière de Vauban, ce retranchement ne peut être tourné par l'ennemi. L'assiégeant peut bien, il est vrai, après la prise du réduit *mo*, construire une batterie dans l'intérieur de cet ouvrage, pour battre en brèche les ailes de la courtine, mais comme cette brèche ne peut s'étendre au delà de la ligne *ew*, le retranchement ne peut pas non plus dans ce cas être tourné.

Cavaliers. Comme le terre-plein du corps de place ne s'élève que de 10 1/2 pieds (3^{m} 30) au-dessus du terrain naturel, des cavaliers sont fréquemment nécessaires, non-seulement pour voir les bas-fonds du terrain environnant, mais aussi pour s'opposer à l'exécution en terrain uni des tranchées de l'assiégeant, et pour intercepter les coups tirés à ricochet qui atteindraient à dos les flancs du bastion dans lequel se trouve le cavalier. De plus ces cavaliers empêchent de ricocher la courtine, et donnent naissance à de nombreuses voûtes à l'épreuve de la bombe, qu'on peut utiliser pour l'emmagasinement des approvisionnements défensifs. — Comme les cavaliers de Cormontaingne, dès

qu'ils se trouvent dans un bastion d'attaque, sont précédés d'un fossé revêtu, ils offrent d'excellents retranchements; car si les batteries de brèches ennemies abattent, du haut du glacis, le revêtement des faces du bastion et leurs parapets dans le fossé, ces batteries ne découvrent jamais que la partie supérieure du revêtement du cavalier, puisque ce revêtement est couvert par le terre-plein des faces du bastion. Les batteries de brèche ennemies ne peuvent donc pas produire une brèche complète dans le revêtement du cavalier, comme cela a lieu dans la méthode de Vauban. Voyez à cet égard les profils de Cormontaingne.

Fossé du corps de place. Il a 7 1/2 verges (28^{m} 25) de large afin qu'il reste le moins d'espace possible à l'ennemi pour l'emplacement de ses contre-batteries contre les flancs du bastion. Sa contrescarpe est dirigée sur l'épaule intérieure du bastion, pour que toute la ligne de feux du flanc puisse contribuer à la défense du fossé.

Demi-lune et son réduit. La demi-lune de Cormontaingne paraît parfaite. Il ne lui donne pas de flancs, afin de mieux couvrir les flancs du bastion et les extrémités de la courtine contre les batteries ennemies établies sur la hauteur du glacis, ce qui ne pouvait avoir lieu avec la demi-lune de Vauban, à cause de ses flancs. La demi-lune de Cormontaingne avance, comme nous l'avons dit, 3 verges (11^{m} 30) plus loin au delà du côté extérieur que la demi-lune de la troisième manière de Vauban, qui a du reste évidemment servi de modèle à celle de Cormontaingne. Cette modification est fort convenable, car de l'augmentation de saillie de la demi-lune résultent les avantages suivants. Si l'on tire en effet du saillant de la demi-lune les lignes de tir 11-12,

11-13, vers le glacis du bastion, on voit de suite que le couronnement de ce glacis par l'assiégeant sera battu à dos. Ce couronnement ne pourra donc être exécuté qu'au moyen de la double sape, dont la construction le long de la crête du glacis, ainsi que l'élargissement postérieurement nécessaire pour la batterie, est très-difficile; car, comme le glacis penche vers l'extérieur, le parados de ce couronnement sera très-élevé, ce qui exigera un travail lent et dangereux sous le feu rapproché de la demi-lune. Telle est la raison pour laquelle le couronnement du glacis en avant de ce bastion ne pourra être complétement achevé avant la prise de la demi-lune; tandis que dans la première manière de Vauban le glacis en avant du bastion peut être canonné en même temps que le glacis de la demi-lune, ce qui fait gagner à l'assiégeant beaucoup de temps pour la conquête de la place.

Mais si cette demi-lune saillante contraint l'ennemi à s'emparer d'elle avant de procéder au couronnement du glacis en avant du bastion, il s'ensuit que si l'on attaque deux bastions, il faut au moins prendre trois demi-lunes, et que si l'on attaque un seul bastion il faut auparavant prendre deux demi-lunes, ce qui exige une grande quantité de travaux de siége. Cette propriété de la manière de Cormontaingne commence à l'octogone; lorsque la place a un moindre nombre de côtés, le feu à dos du saillant de la demi-lune, sur le couronnement du glacis en avant du bastion, est beaucoup plus faible, et diminue avec le nombre des côtés du polygone. Au-dessus de l'octogone ce feu à dos augmente avec le nombre des côtés du polygone et atteint par conséquent son maximum quand la fortification est en ligne droite.

Les demi-lunes à grande saillie de Cormontaingne ont

encore un autre avantage non moins important. En effet si plusieurs fronts sont presque en ligne droite, ou du moins si l'angle du polygone à fortifier est assez grand pour que les angles saillants des bastions montent à 135 ou 140°, alors (*pl.* VIII, *fig.* 5) le prolongement des faces du bastion *ab*, *ab* est intercepté par les faces *cd*, *cd* de la demi-lune. Et comme les batteries à ricochet ennemies, qui sont surtout dangereuses à l'artillerie de la forteresse, doivent toujours être établies dans le prolongement des faces d'ouvrages à canonner, il s'ensuit que l'assiégeant ne peut installer de batterie à ricochet contre les faces *ab* du bastion, parce que la demi-lune l'empêche de voir de la campagne le prolongement de ces faces. L'artillerie de la place postée sur ces faces aura donc très-peu à souffrir de l'artillerie assiégeante, et pourra par conséquent contribuer d'une manière plus décisive à la défense.

Outre ces avantages essentiels, les grandes demi-lunes donnent au défenseur, surtout quand la fortification est en ligne droite (1) ou s'en écarte peu, la possibilité de réunir

(1) Les propriétés de la fortification en ligne droite conduisent naturellement à l'adoption des polygones à fortifier présentant le moins d'angles possible, c'est-à-dire au triangle et au carré. Un triangle dont un sommet serait adossé à un obstacle inaccessible, et dont un autre sommet serait occupé par une citadelle, n'offrirait qu'*un seul point d'attaque* sur lequel on pourrait accumuler toutes les ressources de l'art. Un carré, placé dans les mêmes conditions, aurait deux points d'attaque. Cormontaingne, et plus récemment Montalembert, ont proposé des forteresses triangulaires; longtemps avant eux, *Fabre* dans ses *Pratiques sur l'ordre de fortifier, attaquer et défendre les places* (1629), avait proposé des enceintes carrées. (*Note du traducteur.*)

sur les travaux de l'attaque un feu convergent très-nuisible à l'ennemi.

Mais l'enceinte d'une place devant plus ou moins se rapprocher d'un cercle, pour clore la ville de tous côtés, le lecteur demandera comment il est possible de conduire une fortification suivant une ligne droite, dont les deux extrémités ne se rencontrent pas, et qui par suite ne peut renfermer un espace fini ? La réponse à cette question est qu'il y a fréquemment dans l'enceinte d'une place des parties qui favorisent l'attaque. Ces parties faibles du pourtour sont celles qu'il faut tracer en ligne droite, tandis que, pour fermer l'enceinte, les autres parties seront fortifiées suivant des lignes courbes.

La fortification en ligne droite peut en outre servir à barrer un isthme ou à fermer un passage entre deux montagnes infranchissables, entre deux bras de mer, entre deux marais. Un habile ingénieur rencontrera donc quelques occasions d'employer en certains points la fortification en ligne droite.

Le réduit de demi-lune de Cormontaingne est également convenablement construit. Il est spacieux et ses faces sont flanquées par celles du bastion. Ses flancs, qui contiennent 2 canons, voient en outre à dos la brèche que l'assiégeant peut faire à la face du bastion en enfilant le fossé de la demi-lune.

Réduits de places d'armes rentrantes. — Cormontaingne les emprunta à l'ingénieur allemand *Neubauer*. Ils rendent à la défense l'important service d'empêcher l'ennemi de faire brèche du haut du glacis à une aile de la courtine, ce qui, comme nous l'avons dit, est d'un intérêt majeur pour la sûreté du retranchement qui se trouve à la

gorge du bastion. Derrière le parapet de ce réduit les défenseurs sont complétement couverts du feu à dos que l'ennemi pourrait diriger contre eux du glacis des faces de la place d'armes, parce que le prolongement des faces du réduit tombe sur les traverses du chemin couvert, comme l'indique la ligne *pq*. — Quand on fait bon usage de ces réduits, ils peuvent essentiellement contribuer à la défense opiniâtre du chemin couvert, parce qu'ils facilitent la guerre de sorties de l'assiégé : cependant on ne peut nier que, même dans ce but, maintes modifications leur sont encore nécessaires. L'espace qui reste extérieurement au réduit de la place d'armes, est encore aussi grand que dans les précédentes places d'armes, et permet pour les sorties la réunion simultanée d'une masse de troupes assez considérable.

Chemin couvert. — Cormontaingne n'y fit aucun changement ; seulement, comme en avant de sa demi-lune très-saillante, la rencontre des plans de glacis formait une arête assez élevée pour empêcher le feu croisé des places d'armes rentrantes, il proposa d'arrondir la crête du glacis de la place d'armes saillante, ce qui donne un petit feu de mousqueterie sur la capitale de la demi-lune.

Profils. — Ils sont tous disposés avec réflexion, et d'après ceux de Speckle et de Coëhorn pris pour modèles. Tous les murs de revêtement sont construits assez haut, pour que les crêtes des parapets des ouvrages en terre situés en avant les couvrent contre les batteries éloignées de l'ennemi. Ainsi le revêtement du corps de place ne s'élevant que de 8 pieds (2^{m} 51) au-dessus du terrain naturel, sera couvert par la crête du glacis qui a également 8 pieds (2^{m} 51) de

hauteur : le revêtement du cavalier, s'élevant de 18 pieds (5m 65) au-dessus du terrain naturel, sera couvert par la crête de la face du bastion qui a 18 pieds (5m 65) de hauteur. De même les revêtements de la demi-lune et des places d'armes sont couverts par la crête du glacis. Ainsi l'ennemi, établi dans la campagne, ne découvre aucune partie des revêtements de la place; ces revêtements ne pourront donc être battus en brèche à longue distance, et par conséquent, tous les ouvrages seront encore assez bien conservés lorsque l'ennemi arrivera sur la hauteur du glacis, où commence la lutte décisive de l'artillerie.

Le revêtement du corps de place s'élève en outre à 30 pieds (9m 42) au-dessus du fond du fossé, ce qui le met complétement à l'abri de l'assaut.

Comme le fossé du corps de place a 22 pieds (6m 91) de profondeur, et le fossé du réduit de demi-lune seulement 7 pieds (2m 20) de profondeur, les fonds de ces fossés sont séparés par un ressaut de 15 pieds (4m 71). Ce ressaut n'empêche pas seulement une attaque de la demi-lune par la gorge, il diminue aussi les frais du revêtement de la demi-lune et de son réduit. Cette faible profondeur du fossé du réduit rend en outre possible au feu du bastion de plonger jusqu'au fond de ce fossé.

Améliorations de Cormontaingne à la troisième manière de Vauban.

Pl. VII, *fig.* 6. Les défauts des tours bastionnées mentionnés dans l'appréciation de la troisième manière, engagèrent Cormontaingne, lorsqu'il proposa ses améliorations à cette manière, à remplacer ces tours par des bastions pleins

réunis par une courtine rectiligne. La perpendiculaire *ab* reçut 7 1/2 verges (28^m 25), les faces *cd* 15 verges (52^m 65) de longueur, et sous les flancs *de*, qui avaient au moins 8 1/2 verges (32^m) de long, il construisit des casemates pour 6 canons, afin que chaque flanc défendît le fossé du corps de place avec 12 canons. Le flanc *fg* du bastion détaché s'étendit seulement jusqu'à la ligne de défense *fh*, et la tenaille eut une petite courtine placée à 1 1/2 verge (4^m 65) environ en avant de l'angle de la tenaille. La crête du glacis s'élève de 8 pieds (2^m 51) au-dessus du terrain naturel : le revêtement des bastions détachés a la même hauteur. Et comme le fossé du corps de place a 15 pieds (4^m 71) de profondeur, la hauteur totale du revêtement des bastions détachés est de 23 pieds (7^m 22). La berme a 2 pieds (0^m 63) de large, comme dans les profils de Cormontaingne. L'ennemi ne peut par conséquent se servir commodément d'une berme placée à 23 pieds (7^m 22) de haut, pour tourner le retranchement qui serait situé dans le bastion. Le pont *f* entretient la communication entre le bastion détaché et la tenaille.

Cormontaingne ne trouve à faire aucun changement essentiel à l'élévation des crêtes des parapets des ouvrages au-dessus du terrain naturel. Ses réduits de places d'armes rentrantes manquent dans cette troisième méthode : il serait pourtant convenable d'en établir. — On ne peut nier que toutes ces modifications ne soient d'importantes améliorations à la troisième manière de Vauban.

BIBLIOGRAPHIE.

Tous les ouvrages de Cormontaingne ne parurent que longtemps après sa mort sous le titre : *OEuvres posthumes de Cormontaingne*, ou *Mémorial pour la fortification, l'attaque et la défense des places*, enrichi d'additions tirées des autres manuscrits de l'auteur. Paris, nouvelle édition, 1815, 1822, 1835, 3 volumes. Chaque volume formant une partie indépendante se vend séparément.

La première partie est intitulée : *Mémorial pour la fortification permanente et passagère.*

La deuxième partie : *Mémorial pour l'attaque des places.*

La troisième partie : *Mémorial pour la défense des places.* Dans cette partie il faut surtout remarquer les règles posées par l'auteur pour l'emploi de l'artillerie dans les places.

Les ouvrages de Cormontaingne furent longtemps gardés comme un secret dans le corps du génie français. Bousmard publia en 1803 pour la première fois le *Mémorial pour l'attaque des places.*

§ V.

MANIÈRE DE L'ÉCOLE DE MÉZIÈRES.

L'école du génie fondée à Mézières en 1750, et à laquelle furent attachés des ingénieurs distingués, commença, environ dix ans après la mort de Cormontaingne, à proposer, pour perfectionner la méthode de cet ingénieur, certaines améliorations dont l'ensemble est ordinairement désigné sous le nom de *Manière de l'Ecole de Mézières*. Les membres

les plus actifs de cette école furent les ingénieurs *Chatillon* et *Duvigneau*; la plupart des changements proposés proviennent d'eux, et leur connaissance fut répandue en Allemagne par un manuscrit qui se trouve à l'*Académie des ingénieurs autrichiens* (1).

Construction. — Pl. IX, *fig.* 1. L'école de Mézières construit son corps de place comme Vauban, mais elle supprime les orillons, et trace les flancs perpendiculairement aux lignes de défense, comme le faisait Pagan, parce que, dans cette position, les flancs remplissent parfaitement leur but principal de flanquer les fossés en avant des faces des bastions, sans être cependant empêchés de diriger leur feu contre la courtine, lorsque l'ennemi cherche à y attacher le mineur ou à y poser des échelles d'assaut.

Le retranchement *lmn* du bastion est disposé d'après les mêmes principes que celui de Cormontaingne.

La crête du parapet de la tenaille est éloignée de 2 verges (7^m 53) des ailes du parapet, brisée et dirigée normalement au profil de la tenaille, comme on le voit en *a*. Les extrémités du parapet de la tenaille, devenues par là plus larges, doivent mieux couvrir le terre-plein de l'ouvrage contre les coups obliques de l'ennemi posté sur le couronnement du glacis. La demi-lune avance de 32 1/2 verges (122^m 43) au delà du côté extérieur, c'est-à-dire 8 1/2 verges (32^m) environ de plus que chez Cormontaingne. Les faces de la demi-lune sont alignées sur des points distants de 5 verges (18^m 84) des angles d'épaule. La demi-lune reçoit, non

(1) A Vienne, fondée en 1717. (*Note du traducteur.*)

5 verges (18^{m} 84) de large comme chez Cormontaingne, mais seulement 4 verges (15^{m} 07), parce que cette largeur suffit pour les petits calibres avec lesquels on a coutume d'armer les ouvrages extérieurs, et se trouve, en même temps, insuffisante pour l'établissement des batteries de brèche ennemies. Les faces de la demi-lune se terminent au point *c* du côté extérieur. L'arrondissement du fossé du corps de place est décrit du saillant du bastion avec 7 1/2 verges (28^{m} 25), et la tangente *cd*, à cet arc de cercle, détermine la contrescarpe. Le fossé du réduit de la demi-lune a 3 verges (11^{m} 30) de large. La gorge de ce réduit s'obtient en joignant le saillant *b* du bastion au point final *e* de la gorge de la demi-lune : on porte alors sur la direction *be*, de *f* en *g*, 3 1/2 verges (13^{m} 18), ce qui détermine le flanc *gh* du réduit, qui se trouve perpendiculaire sur le côté extérieur, long de 5 1/2 verges (20^{m} 72), et complétement couvert par les ailes de la demi-lune contre les contre-batteries de l'assiégeant en avant du bastion. Les parapets du réduit et du retranchement du bastion n'ont que 15 pieds (4^{m} 71) d'épaisseur, parce qu'ils ne peuvent être atteints par des batteries ennemies du couronnement du glacis.

Le chemin couvert reçoit 3 verges (11^{m} 30) de large, afin d'être assez spacieux pour contenir un tambour *i* voûté à l'épreuve de la bombe, situé dans la place d'armes en avant de la demi-lune, ayant des faces longues de 5 verges (18^{m} 84) et distantes de 2 verges (7^{m} 54) des crêtes du glacis auxquelles elles sont parallèles, tandis que ses flancs sont dirigés sur le saillant du réduit de demi-lune. Les demi-gorges des places d'armes reçoivent 13 1/2 verges (50^{m} 85) et leurs faces 15 verges (56^{m} 51) de large. Les réduits de ces places d'armes sont dessinés comme ceux de Cormontaingne, seulement la crête du parapet, comme

dans la tenaille, se brise à 2 verges (7^m 54) du profil, et se dirige perpendiculairement à ce profil, pour mieux couvrir l'intérieur du réduit contre les logements ennemis sur l'angle saillant du glacis. L'épaisseur du parapet du réduit ne monte, comme chez Cormontaingne, qu'à 12 ou 15 pieds (3^m 77 ou 4^m 71); ce qui n'est pas rationnel, puisque ce parapet peut être atteint par du canon de 24, ce qui ne peut avoir lieu pour le parapet du retranchement du bastion qui a aussi 15 pieds (4^m 71) d'épaisseur, car l'assiégeant ne peut aussi facilement amener du 24 en haut de la brèche.

La *fig.* 2 représente, à une grande échelle, un bastion pourvu d'un cavalier, avec le plan inférieur des maçonneries. L'école de Mézières trace les faces du cavalier une verge (3^m 77) environ plus en arrière des faces du bastion, c'est-à-dire qu'elle les retire de 10 verges (37^m 70), tandis que les flancs qui vont jusqu'aux lignes de défense prolongées, sont distantes de 7 1/2 verges (28^m 25) des flancs du bastion. Pour mieux défendre l'issue de la poterne 2 qui, traversant sous le flanc du cavalier, conduit dans le fossé de cet ouvrage (*fig.* 2), on construit le retranchement *knml* qui réunit les flancs du cavalier et du bastion : ce retranchement, tracé en ligne brisée, continue sous son escarpe la galerie 3-4-5-6, pourvue de créneaux le long de la partie 4-5 qui bat à dos l'issue de la poterne 2. La ligne *lm* du retranchement se trouve dans l'alignement des faces de la demi-lune : la ligne *mn* est dirigée sur le saillant du cavalier ; enfin la ligne *nk*, qui a pour longueur la largeur de 3 verges (11^m 30) du fossé du cavalier, est perpendiculaire sur la face du cavalier. La contrescarpe du fossé du retranchement est, jusqu'en *p*, parallèle aux faces du bastion, mais, à partir de ce point, alignée sur l'épaule de la demi-lune, comme on le voit sur la *fig.* 1, pour rendre le fossé



plus étroit près des faces du bastion, afin qu'il offre une plus petite ouverture quand les contre-batteries du glacis en avant du ravelin battront en brèche les faces du bastion. Au reste, comme le fossé de ce retranchement se termine à 12 pieds (3^m 77) du cordon du revêtement de la face du bastion, l'ennemi doit traverser une épaisseur de maçonnerie de 12 pieds (3^m 77) pour obtenir vue dans le fossé du retranchement et pouvoir battre en brèche le revêtement du cavalier, ce à quoi il réussira difficilement.

Cependant la portion *q* (*fig.* 2) du parapet de la face du bastion qui subsiste à l'extrémité du fossé du retranchement, peut être utilisée par l'ennemi, devenu maître de la partie antérieure du bastion, pour traverser le fossé du retranchement; car, sur cette portion *q*, 2 à 3 hommes peuvent marcher de front.

Profils. — Comme les profils sont, à de faibles changements près, les mêmes que chez Cormontaingne, nous avons cru inutile d'en donner des dessins. Le fossé de la demi-lune est situé à 8 pieds (2^m 51) plus haut et le fossé du réduit de demi-lune à 2 pieds (0^m 63) plus bas, par rapport au terrain naturel, que chez Cormontaingne. Cette élévation du sol du fossé de la demi-lune diminue les frais du revêtement, et expose mieux ce sol au feu des faces du bastion; en outre le ressaut de 8 pieds (2^m 51) du fossé de la demi-lune empêche l'assiégeant de se répandre de ce fossé dans le fossé du corps de place. Le tambour en maçonnerie *i*, dans la place d'armes saillante en avant de la demi-lune, a 9 pieds (2^m 83) de haut : il sera donc couvert par la crête du glacis, haute de 9 pieds (2^m 83) en son saillant, contre le feu direct de l'ennemi. Sur ce tambour est une épaisseur de 3 1/2 pieds (1^m 10) qui domine le glacis.

Communications et souterrains. *Fig.* 2. De l'intérieur de la place la poterne 1 conduit, sous le flanc du cavalier, dans la casemate à l'épreuve de la bombe *r*, qui a 28 pieds (8^m 79) de large et 18 pieds (5^m 65) de haut. De cette casemate la porte 2 conduit dans le fossé en avant du cavalier, et une autre porte dans la galerie 3-4-5-6. La porte 7 mène dans la galerie sous la contrescarpe du fossé du cavalier, qui se trouve percée de créneaux à son arrondissement. La rampe 9 conduit enfin de ce fossé sur le terre-plein du bastion. Sous la courtine (*fig.* 1), la poterne 10 conduit, comme à l'ordinaire, dans le fossé du corps de place, mais son issue est à 6 pieds (1^m 88) au-dessus du fond du fossé. Une autre poterne traverse sous la tenaille et conduit vers la double caponnière et la gorge du réduit de demi-lune, qui est représenté dans la *fig.* 3 à une grande échelle. Dans cette gorge se trouve l'escalier 12. Afin que cet escalier, ainsi que l'issue 11-11 de la caponnière, ne puisse être atteint par les contre-batteries placées sur la hauteur du glacis, on découpe la gorge de ce réduit comme on le voit sur le dessin, et on ferme le passage 11 par des barrières.

De l'intérieur du réduit de demi-lune, qui se trouve à 6 1/2 pieds (2^m 04) en contre-bas du terrain naturel, la rampe descendante 13-13 conduit, le long du flanc, dans la casemate 14-14 située sous ce flanc, et à la poterne 13-16. Le sol de cette casemate est à 9 pieds (2^m 83) au-dessous de l'horizon et à 6 pouces (0^m 16) au-dessus du pied de la rampe 13-13, le long de laquelle une rigole maçonnée conduit les eaux de pluie dans le fossé du corps de place. Les casemates ont 12 pieds (3^m 77) de haut, 18 pieds (5^m 65) de large, et ne sont fermées en avant que par un mur couvrant par-dessus lequel on inonde de grenades le passage du fossé du corps de place et la brèche des faces du bastion. De ces ca-

semates on jette aussi, par-dessus la demi-lune, des grenades dans le logement de l'assiégeant sur le glacis en avant du bastion. Pour assurer ces casemates, ainsi que l'issue de la poterne 16, contre les surprises de l'ennemi, on approfondit la partie du fossé du réduit qui se trouve en avant des embrasures des casemates, jusqu'au niveau du corps de place, et on rachète le ressaut par un mur. En avant de la poterne 16, cet approfondissement n'a que 5 pieds (1^m 57) de large, afin qu'on puisse, en cas de besoin, rapidement y jeter un pont.

L'escalier 17 conduit dans la partie haute du fossé du réduit; la rampe 18-19 sur le terre-plein de la demi-lune, et la poterne 18-20, par-dessous la demi-lune, dans le fossé de cet ouvrage. La demi-caponnière 21 (*fig.* 1) couvre la communication à travers le fossé de la demi-lune.

La *fig.* 4 représente le réduit de place d'armes rentrante à une grande échelle. L'escalier 22 conduit du fossé de la demi-lune dans le réduit de la place d'armes rentrante. On peut encore, le long de la contrescarpe du fossé du corps de place, arriver à couvert dans ce réduit, même quand l'ennemi est établi sur la hauteur du glacis en avant de la demi-lune. Afin que cette communication puisse subsister quand l'ennemi a couronné le glacis en face le saillant du bastion, l'escalier 22 est couvert par une traverse 15. — Au pied de cet escalier une porte conduit dans la galerie 23, située sous la contrescarpe de la demi-lune, galerie pourvue de créneaux pour la mousqueterie, et d'où la porte 24 mène dans le fossé du réduit de la place d'armes. Enfin la poterne 25-26 conduit de l'intérieur de ce réduit dans son fossé. L'issue 26 de cette poterne est éloignée de la gorge du réduit de 1 verge (3^m 77) du côté de la demilune et de 2 verges (7^m 54) du côté du bastion, afin qu'elle soit couverte contre les contre-batteries ennemies de l'angle

saillant du glacis. Le fossé du réduit de place d'armes est approfondi à ses extrémités, de 7 pieds (2^{m} 20) du côté du bastion, et, du côté de la demi-lune, jusqu'au niveau du fossé de cette demi-lune. De ces parties basses on arrive par les portes 27, 27 dans les galeries de mine, et au moyen de l'escalier 28 dans la partie haute du fossé du réduit, d'où la rampe 29 mène dans la place d'armes.

Derrière la demi-caponnière 21 (*fig.* 1), les troupes peuvent se rassembler pour sortir contre le passage par l'ennemi du fossé de la demi-lune. De semblables demi-caponnières se trouvent dans le fossé du réduit de demi-lune en avant des poternes 18 (*fig.* 3), pour assurer la communication avec les coupures de la demi-lune. On peut aussi rassembler derrière ces caponnières des troupes destinées à sortir contre le passage du fossé du réduit par l'assiégeant. Les coupures de ces demi-caponnières sont tellement courbées qu'elles ne peuvent être enfilées par le logement ennemi établi sur le glacis, et elles sont closes par des barrières.

A l'arrondissement des fossés les escaliers 30 (*fig.* 1) conduisent dans les places d'armes saillantes. Ces escaliers, de 5 pieds (1^{m} 57) de large, qui vont d'un fossé dans un ouvrage extérieur ou dans le chemin couvert, sont précédés d'un palier long de 9 pieds (2^{m} 83) et large de 5 pieds (1^{m} 57), qui se trouve à 6 pieds (1^{m} 88) au-dessus du fond du fossé, comme en avant de la poterne de la courtine. De ce palier on descend dans le fossé par une passerelle en bois qui s'enlève à volonté, afin que, par une surprise sur ces escaliers, l'ennemi ne puisse pas parvenir dans le fossé.

En avant des autres poternes qui aboutissent au fond du fossé, on creuse, comme en avant de la poterne 16 (*fig.* 3) du réduit de demi-lune, un petit fossé spécial de 9 pieds

(2^{m} 83) de long et 5 pieds (1^{m} 57) de large, sur lequel se trouve un pont-levis, qui peut s'enlever à volonté.

La plus importante proposition de l'école de Mézières est de placer sous les faces des bastions vides des casemates à l'épreuve de la bombe 30-30 (*pl.* IX, *fig.* 5), larges de 28 pieds (8^{m} 79), hautes de 12 pieds (3^{m} 77), pouvant servir de logements pour la garnison ainsi que de magasins pour les vivres et les munitions de guerre, et aux portes desquelles conduisent de larges rampes.

Lunettes avancées. — *Pl.* IX, *fig.* 1. Quand l'école de Mézières voulait spécialement renforcer quelques fronts, elle détachait sur les capitales des bastions, à peu près au pied du glacis, de grandes lunettes *rst* dont les faces, longues de 17 verges 1/2 (65^{m} 92), sont dirigées sur le saillant du réduit de demi-lune, et dont les flancs, longs de 10 verges (37^{m} 67), sont dirigés sur le saillant du bastion ou du cavalier. La gorge de la lunette, tracée suivant la forme bastionnée, est fermée par un mur crénelé ; un fossé entoure la lunette dont les faces se trouvent précédées par un chemin couvert ordinaire avec traverses ; le glacis de ce chemin couvert rejoint en arrière le glacis de la demi-lune.

La lunette communique avec le chemin couvert de la place au moyen du passage 31-32 qui est couvert des deux côtés par un glacis, comme une double caponnière. La traverse 31 empêche l'ennemi, après la prise de la lunette, d'avoir vue dans la place d'armes saillante. — Le terre-plein de la lunette s'élève d'environ 4 pieds (1^{m} 26) au-dessus du terrain naturel : le fond du fossé est à 15 pieds (4^{m} 71) et le chemin couvert à 3 pieds (0^{m} 94) en contre-bas de l'horizon.

A l'égard des communications et souterrains, il faut re-

marquer ce qui suit : les escaliers 33-34 conduisent de la gorge dans le fossé de la lunette. Une communication souterraine, située sous le chemin couvert 31-32, mène dans l'intérieur de la lunette et dans la galerie 35 crénelée pour la mousqueterie. De cette galerie on arrive dans les casemates 36, dont chacune reçoit 2 canons pour flanquer le fossé de la lunette, et qui communiquent avec la galerie 37-37 située sous la contrescarpe du fossé, et crénelée pour l'emploi des petites armes. En avant de la casemate 36 se trouve encore une demi-caponnière 38, inclinée de manière à ne pas masquer le feu de la casemate.

APPRÉCIATION.

Quoique quelques-uns des changements proposés par l'école de Mézières à la manière de Cormontaingne, soient utiles à la défense, la plupart de ces changements ne sont d'aucune influence décisive.

L'augmentation de saillie de la demi-lune est convenable, parce qu'elle renforce le feu à dos que le défenseur dirige du saillant de la demi-lune sur le couronnement du glacis du bastion. Le réduit de demi-lune est très-bien construit, quoique les casemates défensives 14, 14, 14 (*fig.* 3) ne puissent rendre des services réels : car, la demi-lune les empêchant de tirer *directement* sur les brèches des faces du bastion et sur le passage de fossé, les grenades ne peuvent être lancées que suivant une trajectoire très-cintrée : d'où il suit que ces projectiles ne feront que rarement éprouver, à l'instant de l'assaut, de grandes pertes aux colonnes ennemies, résultat que le tir direct pourrait seul procurer.

Les changements dans le cavalier et son fossé sont mau-

vais, car le fossé *k* du retranchement (*fig.* 1) tombe précisément dans la partie de la face du bastion qui doit flanquer le fossé de la demi-lune, ce qui affaiblit beaucoup la défense de ce fossé.

Les casemates 30-30, *fig.* 5, sous les faces du bastion, destinées à offrir un abri assuré à la garnison et aux provisions de la défense, sont très-convenables, mais elles pourraient mieux contribuer à la défense de la place, si l'on perçait dans leur mur de front des embrasures pour placer des canons qui, joints aux bouches à feu placées sur le terre-plein des faces du bastion, lutteraient contre les batteries de brèche ennemies qui résisteraient difficilement à la supériorité de ce feu. — On ne saurait dire pour quels motifs l'école de Mézières n'a pas exécuté cette importante amélioration. Ce ne peut être à cause du préjugé contre l'utilité des casemates défensives, car cette école plaçait déjà des casemates défensives 36-36 pour flanquer le fossé de la lunette avancée *rst* (*fig.* 1). Combien ces casemates sous les faces du bastion eussent été plus avantageuses !

Le tambour *i* dans la place d'armes en avant de la demilune, qui doit paralyser un assaut général sur le chemin couvert et retarder le couronnement en règle du glacis, remplit bien cette destination.

Les grandes lunettes avancées *rst* ont pour but principal de forcer l'assiégeant à ouvrir ses tranchées à une grande distance, et d'augmenter les difficultés de ses approches, car il faut qu'il s'en empare avant de cheminer sur le glacis de la place. Quoiqu'elles répondent à ce but, elles ont pourtant l'inconvénient de masquer le feu de la demi-lune contre l'ennemi éloigné, sans être en état de remplacer ce feu par un feu suffisant : elles offrent en outre à l'assiégeant, après leur prise, un logement commode et exigent en-

fin de grands frais de construction. Leur emploi ne paraît donc pas digne de recommandation. Il faut encore remarquer que leurs casemates 36-36 sont imparfaitement pourvues de soupiraux pour le dégagement de la fumée. Toutes les dispositions de l'école de Mézières, pour entretenir la communication des ouvrages entre eux, sont réfléchies et peuvent rendre des services réels à la défense.

§ VI.

MANIÈRE DE BOUSMARD.

Le fameux Bousmard occupa la scène au commencement de ce siècle. Formé à l'école de Mézières, il entra en 1768 dans le corps du génie français et dirigea en 1792 les travaux qui mirent Verdun en état de défense. Opposé à la révolution française, il émigra bientôt, et vécut quelque temps dans une petite ville allemande où il écrivit son célèbre ouvrage sur la fortification, sous le titre : *Essai général de fortification et d'attaque et défense des places*, par M. *de Bousmard*, 4 tomes, Berlin, 1797-99; Paris, in-8°, 1814-1815. Traduit en allemand par *A. Kosmann*, 2 tomes, Berlin, 1800-1801 ; aussi à Hoff, 1805. Un troisième volume, traduit par *Wenzel*, parut à Heiligenstadt en 1821 (1).

---

(1) Henri-Jean-Baptiste de Bousmard naquit à Saint-Mihiel (Meuse) le 4 mars 1749 : son père était président à mortier au parlement de Metz. Bousmard fut membre de l'assemblée constituante. Il composa son ouvrage à Wisbaden de 1792 à 1796, sur des mémoires manuscrits,

— Bousmard dédia son ouvrage au roi de Prusse, et fut placé comme major dans le corps des ingénieurs prussiens. Quoiqu'il ne cessât pas de prendre part au sort de la France et de ses anciens compagnons d'armes, il servit pourtant son nouveau souverain avec fidélité et une grande distinction, et trouva en 1806 une mort de héros au siége de Dantzig, dont il dirigea en partie la brillante défense contre les Français.

Bousmard professait les principes suivants :

1° Comme le moyen le plus efficace de la guerre de siéges actuelle est le tir à ricochet, les faces et les flancs du bastion doivent être cintrés, pour être le plus possible dérobés aux effets du ricochet.

2° Le chemin couvert doit recevoir une disposition qui lui permette de résister à une attaque en règle comme à une attaque de vive force, plus énergiquement que les chemins couverts de Vauban et de Cormontaingne.

3° La tenaille doit être pourvue de casemates qui four-

---

car pauvre émigré il était alors totalement dénué de livres. La misère le força à prendre du service à l'étranger : il choisit la Prusse et se rendit à Berlin, portant sur son dos son manuscrit et ses bagages : Frédéric-Guillaume II l'accueillit bien et le nomma major du génie. La meilleure édition de l'*Essai général de fortification* est la *troisième édition* revue par M. *Augoyat*, et publiée en 1837, 4 vol. in-8° et un atlas in-4° de 62 planches, Paris, chez Anselin et Gaultier Laguionie, rue et passage Dauphine, n° 36.

(*Note du traducteur.*)

nissent au fossé du corps de place une forte défense basse, et qui tirent à proximité sur les contre-batteries ennemies.

4° La demi-lune doit avoir de grandes dimensions et s'avancer jusqu'au pied du glacis, afin de donner à la garnison le moyen d'entreprendre en toute sûreté des sorties en masse.

5° On doit veiller avec le plus grand soin à procurer à la garnison et aux munitions de la défense des abris à l'épreuve de la bombe.

Construction. *Planche* IX, *figure* 6. Elle repose sur la première manière de Vauban. Supposons donc que *abcdef* soit un front de fortification d'après Vauban; on arrondira d'abord le flanc rectiligne *bc* en décrivant un arc de cercle avec le rayon *oc*, le centre *o* étant pris sur la ligne de défense à 15 pieds (4^m 71) de l'angle d'épaule *e*. Puis on divisera ce flanc courbe *bc* en autant de parties qu'il peut contenir de canons, en prenant environ 18 pieds (5^m 65) de large pour chaque canon. Du premier point de division on tirera la ligne *ph*, le point *h* étant distant perpendiculairement de 3 1/2 verges (13^m 18) de la ligne *ef*.

On partagera alors la ligne droite *eh* en autant de parties que la ligne de feu du flanc (1). En chaque point de division on élèvera des perpendiculaires sur *eh*. La longueur de la première de ces perpendiculaires est déjà détermi-

(1) Bousmard ne prend pas ces parties égales, il les fait croître vers le saillant du bastion, mode que nous n'avons pas suivi pour simplifier la construction.

(*Note de l'auteur.*)

née, car elle est coupée en l par la ligne ph. Tirons maintenant la seconde ligne de flanquement ql, elle coupera la seconde perpendiculaire en m : tirons rm, elle coupera la troisième perpendiculaire en n. Continuons de cette manière à tirer du flanc courbe les autres lignes de flanquement, qui couperont les autres perpendiculaires : les petites lignes droites hl, lm, mn, etc., formeront la face courbe, ou, pour nous exprimer plus exactement, la face brisée.

Au moyen de cette construction la partie pq du flanc courbe se trouve presque (1) perpendiculaire sur la partie lh de la face courbe : de même la seconde partie qr du flanc est perpendiculaire sur la seconde partie lm de la face, etc. D'où il suit qu'il ne se trouve dans la face courbe aucune partie qui ne soit flanquée à angle droit, par l'artillerie ou la mousqueterie, d'une partie correspondante du flanc courbe ; aussi Bousmard espère que ses faces cintrées seront bien mieux flanquées que si elles étaient rectilignes.

La tenaille est bastionnée : ses flancs casematés sont éloignés de 6 1/2 verges (24^{m} 49) des flancs du bastion, tandis que la courtine n'est qu'à 5 verges (18^{m} 84) de celle du corps de place. La gorge de la tenaille est éloignée du cordon du revêtement de 1 verge 1/2 (4^{m} 65) sur les ailes, de 1 verge 9 pieds (6^{m} 59) derrière la courtine. Cette courtine de la te-

(1) On peut, par une autre construction ingénieuse, rendre chaque partie du flanc exactement perpendiculaire sur la partie correspondante de la face, mais Bousmard considère la construction que nous rapportons dans le texte comme suffisante pour la pratique.

(*Note de l'auteur.*)

naille reçoit seule un parapet pour la défense par l'infanterie.

Le fossé du corps de place n'a que 5 verges (18^{m} 84) de largeur, vis-à-vis le saillant du bastion, et sa contrescarpe est alignée sur la crête du parapet de l'épaule du bastion.

Le chemin couvert est tracé en crémaillères. La crête du glacis des angles rentrants se trouve sur la ligne *ik* distante de 2 verges 3 pieds (8^{m} 48) de la contrescarpe du corps de place. Les traverses sont en forme de redans et casematées. La face gauche de la première traverse *s* tombe dans le prolongement de la dernière partie de la face courbe du bastion voisin. Les faces gauches des seconde et troisième traverses *t* et *u*, font avec les branches *vw* et *xy* du chemin couvert des angles de 100 degrés. La largeur du chemin couvert en avant des traverses est de 1 verge 9 pieds (6^{m} 59). Les crêtes des parapets des autres faces de ces traverses se trouvent dans le prolongement des branches *vw* et *xy*, dont les crêtes sont alignées sur le saillant *z* de l'angle intérieur du flanc.

Les dernières branches 1-2 et 3-4 du chemin couvert sont prolongées jusqu'à ce qu'elles se coupent, et, de leur point d'intersection 5 comme centre, on décrit un arc de cercle, qui forme la crête du parapet d'une place d'armes rentrante ; cette place d'armes contient un réduit revêtu, dont le fossé a 15 pieds (4^{m} 71) de large, et qui se trouve distant, à ses extrémités comme à son saillant, de 2 verges 3 pieds (8^{m} 48) de la crête du glacis. Les flancs de ce réduit ont 18 pieds (5^{m} 65) de long et sont perpendiculaires sur la contrescarpe.

La demi-lune se construit comme il suit. On prendra sur les faces des bastions les points *e'* éloignés de 7 1/2 verges (28^{m} 25) des saillants, et on tracera le triangle équilatéral *e'fe'* : *f* sera le saillant de la demi-lune, dont la partie anté-

rieure de la face $f'g'$, longue de 16 à 17 verges (60^{m} 27 à 64^{m} 04) se trouvera sur la ligne $e'f'$. Cette partie reçoit au saillant 24 pieds (7^{m} 53), et à l'épaule g' 18 pieds (5^{m} 65) seulement d'épaisseur de parapet, afin de rendre plus difficile à l'assiégeant le tir à ricochet de cette ligne. Prenant ensuite le point h' distant de 1 verge (3^{m} 77) de l'extrémité de la crête du parapet de la partie $g'f'$ de la face de la demi-lune, et le point i' éloigné de 4 verges (15^{m} 07) du saillant du bastion, puis joignant $h'i'$, on obtient la direction de l'autre partie $h'k'$ de la face de la demi-lune, qui aura peu à souffrir du tir à ricochet dirigé contre la partie antérieure $g'f'$, car elle ne se trouve pas sur le prolongement de cette partie. L'épaule k' de la demi-lune se trouve à 12 ou 15 verges (45^{m} 20 à 56^{m} 51), mesurées sur la ligne $h'i'$, depuis la crête du glacis de la place, et la gorge de la demi-lune, ainsi que celle du chemin couvert, est déterminée par la ligne $k'l'$ qui passe par le saillant de la place d'armes saillante de la demi-lune adjacente : la partie $k'h'$ de la face de la demi-lune reçoit 4 verges 3 pieds (16^{m}) de largeur, pour pouvoir être défendue avec de l'artillerie, et est pourvue d'une traverse m', qui s'étend jusqu'à 6 pieds (1^{m} 88) de la gorge, et qui se trouve pourvue, comme les traverses du chemin couvert, de fraises et d'une galerie crénelée sous son talus extérieur. Le passage de 6 pieds (1^{m} 88) de largeur, qui existe entre ces traverses et la gorge, est fermé par des barrières.

La partie $h'k'$ de la demi-lune forme par conséquent un retranchement dans lequel se trouve un réduit dont les faces sont éloignées de 4 verges (15^{m} 07) de celles du cavalier, dont les épaules intérieures sont sur les lignes $k'l'$, dont les flancs sont perpendiculaires sur ces lignes et s'étendent jusqu'à 11 ou 12 verges (41^{m} 44 ou 45^{m} 20) de la crête de la place d'armes rentrante. La gorge de ce réduit est arrondie,

comme la place d'armes rentrante, du point 5 pris pour centre : le rempart de ses faces et de ses flancs a 4 verges 3 pieds (16^{m}) de large, et l'intérieur de ce réduit est formé par le glacis situé en arrière, et fermé par un rang de palissades et une barrière.

Le fossé de la demi-lune a 4 verges (7^{m} 53) de large à son arrondissement en avant du saillant, et sa contrescarpe court parallèlement à la partie antérieure *f'g'* des faces de la demi-lune, jusqu'à ce qu'elle s'approche de 4 verges (7^{m}53) de la partie postérieure *g'h'* de ces faces ; elle continue alors parallèlement à cette partie postérieure, et se termine à la ligne *l'k'*.

La crête du glacis des branches du chemin couvert est alignée sur le point *k'*, épaule de la demi-lune, afin que tout le plan du glacis de ces branches puisse être battu par la face du bastion, ce qui ne peut pourtant avoir lieu, à cause des crémaillères, que d'une manière limitée.

La face de la place d'armes saillante est déterminée par la ligne *n'o'* qui commence au point *n'* distant de *f'* de 13 verges 6 pieds (50^{m} 85), et est alignée sur l'angle d'épaule du réduit de demi-lune du front adjacent.

Le chemin couvert en avant de la demi-lune, ainsi que ses traverses, est au reste, jusqu'au saillant *p'* de la place d'armes rentrante, tout à fait disposé comme celui en avant du corps de place. Ces places d'armes sont pourvues de retranchements avec fossés de 15 pieds (4^{m} 71) de large. Les faces de ces retranchements sont parallèles à celles des places d'armes dont elles sont distantes de 3 1/2 verges (13^{m} 18) : la face *q'r'* est longue de 5 verges (18^{m} 84) : la face *r's'*, qui se termine à la ligne *l'k'*, est alignée sur le saillant *f'* de la demi-lune, pour être dérobée au tir à ricochet. Le profil du glacis *t'u'* est revêtu en maçonnerie.

Pour couvrir le revêtement des flancs du réduit de demi-lune contre les batteries que l'ennemi peut établir à l'intérieur du prolongement de la ligne *t'uu*, tirée par *v't'*, Bousmard place la traverse *w'* qui se termine à la ligne *x'w'*.

Communications et souterrains.— Pour mettre à l'abri la garnison et les approvisionnements nécessaires à la défense, Bousmard établit, dans la gorge du bastion, une caserne 7-7 à l'épreuve de la bombe. Cette caserne forme la courtine d'un petit front bastionné, qui sert en réalité de retranchement au bastion. Le fossé en avant de la face 9-10 ne sera creusé qu'au moment où le bastion sera attaqué, afin de ne pas interrompre auparavant la communication sur le terre-plein. Le revêtement en maçonnerie de l'escarpe et de la contrescarpe du fossé 9-10 est construit d'avance. La rampe 11 conduit du terre-plein du bastion dans le fossé déjà creusé en avant de la caserne. Le retranchement contient au reste, comme à l'ordinaire, pour le besoin des sorties, un chemin couvert indiqué sur le dessin en lignes ponctuées. — La caserne elle-même est partagée en casemates perpendiculaires *a'*, *a'*, larges de 18 1/2 pieds (5^m 80), longues de 38 1/2 pieds (12^m 08) et dont les piédroits ont 3 1/2 pieds (1^m 10) d'épaisseur. Les murs de face antérieurs et postérieurs ont 2 1/2 pieds (0^m 79) d'épaisseur, et sont pourvus, comme on le voit sur la figure, de nombreuses portes et fenêtres, afin de servir de commodes habitations aux soldats. Au moment du siége on établira un parapet sur la couverture voûtée à l'épreuve de la bombe de la caserne. La *fig.* 7 représente le profil suivant *AB* de cette caserne.

Sous les flancs de la tenaille qui, ainsi que les faces de cet ouvrage, n'ont pas de parapet, Bousmard place des ca-

semates pour l'artillerie b', b', dont les embrasures ont 18 pieds (5^m 65) de long et sont voûtées.

Sous chaque traverse du chemin couvert se trouvent plusieurs niches casematées, disposées pour la défense par l'infanterie et reliées intérieurement par une galerie. (Dans la *fig.* 8, *profil suivant CD*, la niche est représentée par c' et la galerie par d'.) Les niches dont le sol se trouve à 5 pieds (1^m 57) au-dessous du chemin couvert, sont formées par des piédroits longs de 4 pieds (1^m 26) et distants de 6 pieds (1^m 88) dans œuvres. Le mur de face, épais de 4 pieds (1^m 26), ne s'élève que de 2 pieds (0^m 63) au-dessus du chemin couvert, et est percé, dans chaque niche, de créneaux qui se trouvent au niveau du chemin couvert.

La poterne 12 conduit, en traversant le milieu de la courtine, dans l'espace derrière la tenaille, sur le terre-plein de laquelle monte l'escalier 13, d'où l'on entre par la porte 24 dans les casemates de la tenaille. — Au travers de la tenaille, la galerie 14 mène dans la galerie 15 qui traverse le fossé du corps de place, et est pourvue d'un masque en terre qui s'élève de 10 pieds (3^m 14) au-dessus du fond du fossé. Cette galerie communique avec la galerie 16-16, distante de 18 pieds (5^m 65) de la contrescarpe du fossé de corps de place à laquelle elle se trouve parallèle, et de laquelle on arrive au moyen d'escaliers dans les traverses casematées.

Par-dessous la tenaille, les poternes 17, 17 conduisent en outre derrière une double caponnière au milieu de laquelle se trouve le masque en terre susmentionné de 10 pieds (3^m 14) de haut qui couvre la poterne 15 (1). De la ca-

(1) Le lecteur fera bien, pour comprendre la disposition de cette

ponnière les coupures 18 mènent dans le fossé; l'escalier 19 dans le retranchement de la place d'armes; l'escalier 20 dans le fossé du retranchement, et l'escalier 21 de ce fossé dans le chemin couvert. Les escaliers 22 conduisent du fond du fossé du corps de place dans le chemin couvert, d'où les coupures 23 mènent sur le glacis.

La communication souterraine entre la demi-lune et le fossé du corps de place existe par la galerie 15-15 située au milieu de la double caponnière; et rejoignant la galerie 23-24 qui débouche au milieu du réduit de demi-lune, où se trouve un espace suffisamment grand, et voûté à l'épreuve de la bombe, pour élever au moyen de la chèvre les bouches à feu et les munitions qu'on amène par cette galerie. Dans cet espace se trouve vraisemblablement un escalier pour la garnison.

De cette galerie partent à droite et à gauche les galeries 25, qui aboutissent aux galeries 26-26 situées sous les gorges de la demi-lune et de son réduit, disposées seulement pour la défense par la mousqueterie, et desquelles on parvient, au moyen d'escaliers, sur les terre-pleins de ces deux ouvrages. Enfin, le long de la contrescarpe de la demi-lune, et à 18 pieds (5^{m} 65) de distance de cette contrescarpe, se trouve la galerie 27-27 d'où l'on parvient dans les traverses du chemin couvert et qui rejoint la galerie 16 sous la contrescarpe du fossé du corps de place. — On arrive à ciel ouvert par la barrière 24 dans l'intérieur du réduit de demi-

---

double caponnière, avec masque en terre intérieur recouvrant une galerie de communication, de consulter dès à présent la *fig. 9, profil suivant EF*, dont il ne sera question qu'à l'article des *profils*.

(*Note du traducteur.*)

lune, et, en tournant la traverse *w'*, au moyen des escaliers marqués sur le dessin, et fermés par des barrières, dans le chemin couvert.

Profils. — Comme nous l'avons dit, la *fig.* 7 représente le profil suivant *AB* de la caserne voûtée à l'épreuve de la bombe située à la gorge du bastion, et la *fig.* 8 le profil suivant *CD* de la face du bastion, du fossé du corps de place, du chemin couvert avec traverses casematées, et du glacis. La crête du parapet du corps de place s'élève de 19 1/2 pieds (6^{m} 12), et le cordon du revêtement de 7 1/2 pieds (2^{m} 35) au-dessus de l'horizon. Le fossé du corps de place a 19 1/2 pieds (6^{m} 12) de profondeur. La crête du glacis s'élève dans les angles saillants de 9 1/2 pieds (2^{m} 98), et dans les angles rentrants de 7 1/2 pieds (2^{m} 35) seulement. La crête des traverses dans le chemin couvert s'élève au saillant de 9 1/2 pieds (2^{m} 98) au-dessus du terrain naturel, mais elle s'élève ensuite intérieurement de telle sorte que son prolongement vers l'extérieur dépasse de 5 pieds (1^{m} 57) la crête du glacis.

Au moyen de ces hauteurs alternativement changeantes du glacis et des traverses, Bousmard croyait favoriser le feu des faces du bastion contre le glacis, et protéger les défenseurs des traverses contre les vues plongeantes du couronnement du glacis.

Le chemin couvert ne s'élève que de 6 pouces (0^{m} 16) au-dessus du terrain naturel. On voit sous ce chemin couvert la grande galerie 16 qui court, comme nous l'avons dit, le long de la contrescarpe du fossé du corps de place, et d'où l'on monte par des escaliers dans les traverses casematées.

La *fig.* 9 représente le profil suivant *EF* du bastion plein, du flanc casematé de la tenaille, dont la crête s'élève de 11 1/2 pieds (3^{m} 61) au-dessus de l'horizon, et de la double ca-



ponnière au milieu de laquelle se trouve la galerie 15, dont le masque s'élève de 10 pieds (3^m 14) au-dessus du fond du fossé du corps de place. Le retranchement de la place d'armes rentrante est haut de 11 1/2 pieds (3^m 61) au saillant et de 9 1/2 pieds (2^m 98) à la contrescarpe.

La *fig.* 10 représente le profil suivant *GH* de la demi-lune, de son réduit et du chemin couvert. La crête du parapet du réduit s'élève de 17 1/2 pieds (5^m 50) au-dessus du terrain naturel : ce parapet est donc aussi haut que celui de la demi-lune : le terre-plein s'élève de 9 1/2 pieds (2^m 98) ; le cordon du revêtement de 7 1/2 pieds (2^m 35) : la crête de la traverse *w'* de 9 1/2 pieds (2^m 98) : la crête du retranchement *q'r's'* de place d'armes rentrante de 13 1/2 pieds (4^m 24). Le glacis et les traverses ont les mêmes hauteurs qu'en avant du corps de place. Les fonds des fossés de la demi-lune et de son réduit sont formés aux épaules de ces ouvrages par le glacis : mais, à partir de là, ils s'abaissent tellement qu'ils se trouvent au saillant à 19 1/2 pieds (6^m 12) au-dessous de l'horizon.

Le profil *GH* montre aussi les galeries 26 et 27 sous les gorges de la demi-lune et de son réduit : ces galeries sont percées de créneaux pour la mousqueterie, dans le but de procurer une défense rasante aux fossés de ces ouvrages.

APPRÉCIATION.

Faces courbes. — Dans le tracé du corps de place, il faut d'abord remarquer que la faible courbure des faces du bastion amoindrit très-peu l'effet du ricochet. Mais agrandir cette courbure serait peu convenable, parce que le flanquement par les flancs, déjà faible en lui-même, cesserait.

Cette courbure est cause que le prolongement de la partie antérieure des faces courbes du bastion peut être intercepté par la demi-lune, avantage qu'on rencontre pour la première fois dans la manière de Cormontaingne, lorsque la fortification est en ligne droite ou appliquée au moins à un polygone de 10 côtés. Mais Bousmard croyait par ses faces courbes et ses demi-lunes poussées en avant atteindre cet avantage même avec l'octogone, — ce qui est à considérer. Avec les polygones d'un moins grand nombre de côtés cet avantage disparaît; néanmoins l'assiégeant sera forcé, lorsqu'il voudra établir ses batteries de ricochet dans le prolongement de la partie antérieure des faces du bastion, de donner à ses parallèles une grande extension.

Au reste les faces courbes ne sont pas de l'invention de Bousmard. Speckle raconte que, dans plusieurs places construites par l'empereur Charles-Quint, les faces des bastions étaient cintrées vers l'extérieur, tandis que les flancs tombaient perpendiculairement sur la courtine. Déjà, en 1580, Castriotto proposait des faces courbes. Mais comme à cette époque le tir à ricochet n'était pas encore inventé, il est difficile de dire par quelle raison les anciens ingénieurs avaient adopté cette disposition. — Enfin, il faut remarquer que les avantages et la construction des faces courbes se trouvent détaillés dans l'ouvrage intitulé : *Principes fondamentaux*, paru en 1770.

Les casernes de la gorge des bastions, en tant qu'elles contribuent à fournir à la garnison et aux approvisionnements de la défense des abris sûrs, sont une importante addition, mais elles rempliraient mieux leur destination comme retranchement, si leur mur de face, au lieu d'avoir des portes et des fenêtres, était percé d'embrasures pour canons. Une semblable caserne défensive double la masse

des feux dirigés sur le logement de l'assiégeant dans le bastion, et fournit aussi aux soldats, en temps de paix, de commodes logements. De toutes les propositions de Bousmard, ces casernes ont été le mieux accueillies. Elles ont été récemment employées dans un grand nombre d'anciennes places, et presque partout comme casernes défensives telles que nous venons de l'indiquer.

Tenailles. — Les flancs de la tenaille n'ont pas de parapets, parce que les défenseurs, placés derrière ces parapets, seraient dominés par l'ennemi posté dans le couronnement du glacis, et ne pourraient par conséquent s'y maintenir, ce qui a déjà été remarqué dans l'appréciation de la tenaille bastionnée de Vauban. — Bousmard plaçait sa tenaille pour la faire la plus haute possible, très près de la courtine du corps de place. Quoique cette grande hauteur de la tenaille remplisse mieux son but de couvrir l'escarpe du corps de place, pourtant ce grand rapprochement de la tenaille du corps de place offre l'inconvénient de rétrécir beaucoup l'espace en arrière de cet ouvrage qui sert au rassemblement des troupes de sortie. En outre cette tenaille, comme toutes les autres, a le défaut de ne pas empêcher l'ennemi de battre en brèche, du haut du glacis, les extrémités de la courtine, comme l'indiquent les lignes de tir 30-31, ce qui fait qu'il est possible de tourner le retranchement de la gorge du bastion.

Les casemates sous les flancs de la tenaille, ouvertes par derrière, et dont par conséquent la fumée s'échappe aisément, sont très-utiles, car elles fournissent au fossé du corps de place une forte défense basse, et canonnent de près la construction des contre-batteries. Sur les fronts non attaqués, d'après la proposition de Bousmard, ces casemates

peuvent être utilisées pour l'emmagasinement des munitions de la défense, ou pour le logement de la garnison.

Fossés du corps de place. — Bousmard ne leur donnait que 5 verges (18m 84) de largeur, afin que le défenseur pût encore, de la face du bastion, jeter à la main des grenades dans le logement de l'assiégeant sur le glacis. Mais comme la crête du parapet de ce couronnement se trouve au moins à 9 ou 10 verges (33m 92 à 37m 67) de distance du parapet des faces du bastion, il sera encore très-difficile de lancer à la main des grenades dans ce couronnement. On ne peut nier du reste que par cette grande proximité du chemin couvert par rapport au corps de place, la défense du premier par le second ne soit très-renforcée.

Chemin couvert. — Les longues branches rectilignes d'un chemin couvert ordinaire sont très-exposées au ricochet et nuisent par conséquent à la défense. En traçant, à l'exemple de Speckle, les branches de son chemin couvert en crémaillères, Bousmard assurait beaucoup mieux contre le tir à ricochet les défenseurs placés sur la banquette, et de plus augmentait l'efficacité du feu de cette banquette, par des croisements plus multipliés, — ce qui rendait beaucoup plus difficile la prise de vive force du chemin couvert.

Les traverses casematées de Bousmard doivent mettre l'assiégé en état de défendre avec opiniâtreté le chemin couvert contre une attaque de vive force ou une attaque en règle. Mais comme le feu des casemates de ces traverses est dirigé très-haut, il nuira peu à l'ennemi s'enterrant pour couronner le glacis : et les défenseurs, placés sur les banquettes des traverses, empêchent le corps de place de tirer à mitraille ou à coups de fusils, sans que ces défenseurs, vu

leur petit nombre, puissent remédier, par leur feu, à l'absence de ces feux. Si l'on considère en outre les énormes frais de construction de ces traverses, leur emploi ne paraît pas digne de recommandation : en tout cas ces frais seraient mieux employés, si, supprimant toutes les traverses, on les remplaçait, dans les places d'armes saillantes et rentrantes, par de solides blockhaus en maçonnerie, qui rempliraient mieux le but que se proposait Bousmard.

Profils. — Ils sont bien entendus.

Communications et souterrains. — Pour remédier au défaut de la double caponnière à ciel ouvert de Vauban, défaut qui consiste, comme nous l'avons dit, en ce que les défenseurs de cette caponnière peuvent être atteints à dos par les contre-batteries ennemies du glacis en avant le bastion, Bousmard place au travers du fossé du corps de place la galerie couverte 15-15, dont le masque en terre, s'élevant de 10 pieds ($3^m 14$) au-dessus du fond du fossé, offre le grand avantage de garantir, contre le feu à dos des contre-batteries, le défenseur placé sur la banquette de la double caponnière. Toutes les autres communications sont également traitées avec soin.

Demi-lune. — A cause de sa grande saillie, elle possède tous les avantages de la demi-lune de Cormontaingne. Le caractère propre de la demi-lune de Bousmard consiste dans sa position détachée au pied du glacis, ce qui permet à l'assiégé de rassembler derrière la demi-lune de grandes masses de troupes, pour tomber rapidement et à l'improviste sur les travaux de l'assiégeant. Cette pensée d'adjoindre à la défense l'offensive sur une grande échelle, est vrai-

ment militaire, et on ne peut nier que la guerre de sorties ne gagne beaucoup à cette disposition. — Mais, par sa position détachée, la demi-lune a l'inconvénient de se trouver trop éloignée du corps de place pour pouvoir en être défendue avec énergie et sans que la garnison soit atteinte.

La disposition spéciale de la demi-lune et de son réduit paraît excellente, surtout quant à la brisure des faces de la demi-lune qui sont ainsi soustraites aux effets du ricochet.

Bousmard rendit les plus grands services comme professeur. Son ouvrage est un des meilleurs qu'on ait écrits sur la fortification. Cependant il n'eut pas assez d'indépendance de caractère pour secouer l'étroit réseau d'idées dans lequel on entoure en France l'enseignement de la fortification ; car il fut un adversaire absolu et décidé de Montalembert, dont les théories, publiées trente ans avant lui, paraissent aujourd'hui les seules admissibles.

§ VII.

MANIÈRE DE CHASSELOUP (1).

Le général comte Chasseloup fut, sous Napoléon, *direc-*

---

(1) L'empereur Napoléon a dit du général Chasseloup : « C'était un des meilleurs officiers de son corps; d'un caractère inégal, mais connaissant bien toutes les ressources de son art. » Et à propos du siége de Dantzig, en 1807, « le général Chasseloup..... un savant homme. »

La première édition de l'ouvrage de Chasseloup fut publiée en

teur des fortifications d'Italie. Dans son ouvrage intitulé : *Essai sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications par le général comte C....*, il propose plusieurs manières de fortification, dont nous n'esquisserons que la suivante qui a plusieurs points de ressemblance avec celle de Bousmard, entre autres la demi-lune détachée. Le corps de place est à la Cormontaingne. L'intérieur du bastion est pourvu d'une petite caserne défensive et d'un retranchement permanent,

---

1805, sous le titre d'*Extraits de mémoires sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications*.

La deuxième édition est intitulée : *Essais sur quelques parties de l'artillerie et des fortifications*, par le général comte C****, in-8°, de 216 pag. et 6 planches, Milan, 1811. Cet ouvrage contient sept mémoires, savoir : 1° Mémoire sur un nouvel affût de place, de siége et de côtes pour tirer sans embrasures ; — 2° Mémoire sur les moyens de faire usage de toutes les bouches à feu dans les casemates ; — 3° Mémoire sur quelques changements à faire à la fortification moderne ; — 4° Mémoire sur les lunettes et les ouvrages livrés à eux-mêmes ; — 5° Mémoire sur quelques objets de mécanique dont on peut avoir besoin dans les places et aux armées ; — 6° Mémoire sur quelques détails relatifs aux contre-mines et sur le renouvellement de l'air dans les galeries ; — 7° Mémoire sur les démolitions et les excavations par la poudre.

L'auteur termine ainsi son avertissement : « Ceux qui liront cet ouvrage avec attention, et sans prévention trouveront deux résultats extrêmement importants dans la situation actuelle de l'art militaire. Le premier, que dans beaucoup de cas on peut modifier, et même utiliser le recul des pièces d'artillerie ; le second, que dans les fortifications, sans diminuer la résistance des fronts, il est possible d'en faire varier beaucoup l'étendue. »

(*Note du traducteur.*)

mais cette caserne et ce retranchement sont mal disposés. La tenaille bastionnée a, comme celle de Bousmard, des flancs casematés. Au milieu du front, de l'autre côté du fossé du corps de place, se trouve un petit réduit casematé; à gauche et à droite de ce réduit il y a des places d'armes rentrantes également pourvues de réduits casematés, qui forment l'ouverture comprise entre la tenaille et les angles d'épaule des bastions, de telle sorte que l'ennemi ne puisse, de la hauteur du glacis, battre en brèche les extrémités de la courtine, comme dans les manières de Vauban et de Bousmard Les places d'armes saillantes ont aussi des réduits. Le chemin couvert est bien tracé. La demi-lune a plus de saillie que chez Bousmard et renferme un réduit, dont chaque flanc contient, à sa partie inférieure, des casemates pour deux bouches à feu. Le tout est entouré par un chemin couvert construit comme celui du corps de place.

§ VIII.

REMARQUE FINALE SUR LA FORTIFICATION FRANÇAISE.

Bousmard clot la liste des ingénieurs français qui publièrent, dans l'esprit de Vauban et de Cormontaingne, des méthodes de fortification de quelque valeur. Malgré les mérites réels de ces ingénieurs, que nous avons appréciés sans préjugés, on peut, quand on considère leurs œuvres au point de vue de la fortification actuelle, dont les principes fondamentaux ont surtout été proclames par Montalembert, leur adresser en général le reproche d'une certaine partialité qui consiste principalement en ce que les Français tiennent exclusivement, et avec un rigorisme pédantesque,

à la fortification bastionnée, qu'ils regardent comme la seule véritable forme de fortification qu'on puisse réellement employer. Ils ne paraissent pas avoir pressenti la fortification tenaillée, déjà très-perfectionnée par Landsberg, et lorsque plus tard, environ vers 1770, le général français Montalembert fit connaître en France la fortification tenaillée et la fortification polygonale, et lorsque les avantages de ces formes de fortifications commencèrent à déposséder la fortification bastionnée, la plupart des membres du corps du génie français s'élevèrent avec une grande animosité contre cette innovation. On tint pour folie de vouloir proposer, après la manière de Cormontaingne, une fortification plus parfaite, parce que cette méthode était une perfection idéale qu'on ne pouvait dépasser. On ne voulait admettre ni le système à tenailles, ni le système polygonal ; mais on resta, comme auparavant, fidèle aux bastions et on rejeta sans égard tout ce qui s'écartait de la forme bastionnée. Ce fut en partie la pédanterie et la puissance de l'habitude qui produisirent cette opiniâtreté, en partie aussi l'esprit de caste, par lequel le corps du génie français se distingua toujours à son désavantage, et aussi la jalousie contre la réussite des propositions de Montalembert, qui ne fut jamais membre de ce corps, mais avait été, au début de sa carrière, officier de dragons.

Il faut surtout remarquer, dans les méthodes des ingénieurs français que nous avons citées, le manque de casemates défensives et l'entêtement avec lequel ils rejettent l'emploi général des casemates comme le propose Montalembert. Ce caprice a lieu de surprendre et se trouve accompagné d'une bizarre contradiction. Ils rejettent ces casemates sous les prétextes nullement fondés que la fumée n'y permet pas un service continu des bouches à feu, et

pourtant les plus éclairés d'entre eux font usage de casemates dans quelques cas : ainsi, par exemple, Vauban dans ses tours bastionnées, l'école de Mézières dans les flancs de son réduit de demi-lune et dans le fossé de ses lunettes détachées, et Bousmard dans les flancs de ses tenailles.

Si nous comparons à cette partiale direction d'esprit des Français les œuvres théoriques des ingénieurs allemands des XVIIe et XVIIIe siècles, surtout les principes de Rimpler et de Landsberg, le résultat de la comparaison ne peut qu'être favorable à nos compatriotes.

§ IX.

AUTRES INGÉNIEURS FRANÇAIS CONTEMPORAINS DE VAUBAN, DE CORMONTAINGNE ET DE L'ÉCOLE DE MÉZIÈRES.

Nous avons vu que ce furent surtout Pagan, Vauban, Cormontaingne et l'école de Mézières qui fondèrent l'art de fortifier en France, et qui tracèrent en quelque sorte le chemin que suivit la fortification dans ce pays. Les méthodes de ces ingénieurs sont liées si intimement que nous n'avons pas voulu interrompre leur exposition chronologique par l'intercalation de quelques autres ingénieurs qui se firent remarquer en France comme contemporains de Vauban et de Cormontaingne. Nous allons actuellement esquisser, comme complément, les méthodes de ceux de ces ingénieurs qui, tout en n'ayant joué en France qu'un rôle en sous-ordre, méritent pourtant d'être nommés.

Parmi les ingénieurs contemporains de Vauban (1), on remarque :

(1) Le premier des ingénieurs français contemporains de Vauban à

I. **Blondel**, 1683. *Nouvelle manière de fortifier les places; par M. Blondel, Paris*, 1683. Deux bastions à angles flan-

---

citer est, suivant moi, *Allain-Manesson Mallet*, auteur des *Travaux de Mars*, ouvrage remarquable qui mérite d'avoir sa place dans l'*Histoire de la fortification*.

Allain-Manesson Mallet, né à Paris vers 1630, fut ingénieur des camps et armées du roi de Portugal sous le maréchal de *Schomberg*, sergent-major (major-capitaine) d'artillerie dans la province d'Alentejo, puis maître de mathématiques des pages de Louis XIV. Il mourut en 1706.

Il publia en 1671 : *Les travaux de Mars, ou la fortification nouvelle tant régulière qu'irrégulière*, divisée en trois parties, dédiée au roy, par Allain-Manesson Mallet, Parisien, ingénieur des camps et armées du roy de Portugal, nommé sergent-major d'artillerie dans la province d'Alentejo, à Paris, chez l'auteur, proche le grand portail Saint-Sulpice, 1671, avec privilége du roy, 3 vol. in-12. — Le tom. I forme 4 pag. de dédicace, 4 pag. d'avertissement, 14 pag. de tables et privilége, 250 pag. de texte contenant 106 planches gravées tirées dans le texte même, plus un frontispice gravé, le portrait de Louis XIV et celui de Mallet. — Le tom. II a 11 pag. de préface, 7 pag. de table, 274 pag. de texte contenant 92 planches gravées tirées dans le texte même, plus un frontispice gravé et le portrait de Louis XIV. — Le tom. III renferme 5 pag. de préface, 6 pag. de table, 271 pag. de texte contenant 103 planches gravées tirées dans le texte même, plus un frontispice gravé, le portrait de Louis XIV et celui de Mallet.

Une nouvelle édition des *Travaux de Mars*, bien supérieure à la précédente, parut à Paris en 1684 en trois vol. in-8° de 380 pages environ chacun, et contenant ensemble 400 planches gravées avec *illustrations* et tirées dans le texte même, plus les frontispices et les portraits.

Je date cette édition de 1684, quoique les catalogues et les livres de

qués aigus et très-spacieux sont réunis par une petite courtine : les flancs sont très-longs, triples et perpendiculaires

---

bibliographie la datent de 1685. Si le titre imprimé du premier volume porte 1685, c'est une faute typographique, car le frontispice gravé de ce premier volume, le seul des trois qui soit daté, porte 1684, et à la fin du privilége (daté du 3 août 1684) mis en tête de ce volume on lit : « achevé d'imprimer pour la première fois le 15 novembre 1684. » Les titres imprimés des deux derniers volumes portent d'ailleurs la date de 1684.

Les *Travaux de Mars* furent traduits en allemand en 1672 à Amsterdam sous le titre de : *Mallet's Kriegs-Arbeit*, 3 vol. in-8°. Cette traduction fut réimprimée dans la même ville en 1687 sous le titre de *Mallet's Kriegs-Kunst*. En 1696 il en parut dans la même ville une édition en français.

Voici le jugement du général *Bardin* sur les *Travaux de Mars* : « C'est un des premiers ouvrages français de ce genre qui ait été écrit en connaissance de cause, avec soin, avec le secours des arts graphiques. On ne le pouvait mettre en parallèle, sous le point de vue du savoir et de l'importance, qu'avec celui de *de Ville*. Le livre de Manesson contient quatre cents planches, quantité alors étonnante : son mérite a été constaté par ses nombreuses éditions. Aucun auteur, à notre connaissance, ne s'en est fait le détracteur, et c'est une circonstance rare. Manesson était un auteur profond à qui l'on doit plusieurs autres compositions importantes : il avait la tête mathématicienne, qualité qui n'était pas encore commune; et le traité qu'il a mis au jour et qui précède tout ce qui a paru sous le nom de Vauban, est, militairement parlant, la première production capitale que le siècle de Louis XIV ait vu éclore. » (*Dictionnaire de l'armée de terre*, pag. 478.)

Errard, Marolois, de Ville fortifiaient sur le côté intérieur : Pagan faisait le tracé de son front sur le côté extérieur : Mallet, qui ne publia son traité que six ans après la mort du comte de Pagan, dont il

sur la courtine. En avant des faces du bastion se trouve une contre-garde entièrement revêtue dont le parapet est

---

put apprécier « dans ses fréquentes conversations (auxquelles assistait *Guillet*, auteur des *Arts de l'homme d'épée* et de l'*Histoire du sultan Mahomet II*) les lumières admirables pour les mathématiques », revient au tracé sur le polygone intérieur, « afin, dit-il, d'approprier aux remparts l'usage des vieilles murailles, et de construire toutes sortes de places avec un mesme principe » (édition de 1671, tom. III, pag. 274).

Voici quelques-unes de ses maximes.

1° Les bastions pleins sont préférables aux bastions vides, « puisque dans ces derniers on ne s'y peut retrancher faute de terrain. »

2° « La force ou bonté d'un bastion ne dépend pas de l'angle flanqué droit ou obtus, mais seulement du grand feu tiré des flancs opposés à ses faces. »

3° L'angle flanqué est recevable de 60° à 140°.

4° Les courtines doivent être longues et les faces des bastions courtes, « puisque de toute l'enceinte d'une place elles sont la partie la plus foible, n'estât Flanqués et déffendues que d'un seul côté. »

5° *L'angle doit être de* 98° pour « quelque figure régulière que ce puisse être. » C'est une moyenne entre l'angle obtus de Pagan et l'angle de flanc droit ou aigu de de Ville et d'Errard, ce que Mallet exprime en disant : « Je tiens mes flancs plus serrez que les siens (ceux de Pagan) et moins cachez que ceux des autres; » et plus loin : Les flancs les plus obliques sont à la vérité les meilleurs, mais « en toute chose il y a une certaine mesure à garder. » — Les flancs de Mallet sont à trois étages de casemates : il était *grand partisan des casemates* dont il traite *assez amplement*, suivant son expression.

6° Quant aux cavaliers, dit-il, « je les veux toujours élevés dans le milieu des gorges des bastions, » ronds, ayant 14 toises de rayon à

arrondi en avant, d'après Dürer; une demi-lune de moyenne grandeur et des lunettes dans les places d'armes rentrantes.

---

la base, revêtus, la crête intérieure élevée de 3 toises au-dessus du sol du bastion.

7° « Si les Commandements sont proches de la ville, et qu'ils voyent de revers les soldats qui seroient à la deffense des Flancs, ou des Faces du Bastion, on fera dans le mesme Bastion des Espaulements pour les couvrir; ainsi que j'ay fait à *Aronche,* où je fis fortifier, par l'ordre du Roy de Portugal, en 1666, le Chasteau et une courtine. » Ces épaulements sont de véritables *traverses de défilement.*

Allain-Manesson Mallet fortifia en outre, en 1667, le château de Fereire, et répara les fortifications d'Evora et d'Estremos.

On peut consulter les *Travaux de Mars,* tom. II, pour l'étude des systèmes d'Errard, Marolois, Fritach, Stevin, Dogen, Sardi, Marchi, de Ville, Pagan. L'auteur ajoute dans l'avertissement de l'édition de 1684 : « Je l'ay enrichi de quantité de nouveaux Traitez et de plusieurs Maximes et Remarques particulières que j'ai tâché de conformer aux excellentes Maximes de M. *de Vauban,* gouverneur de la Citadelle de l'Isle, et Lieutenant général des armées du Roy : ses services et ses ouvrages prouvent assez qu'il est *incomparable* en l'Art de fortifier et d'attaquer les Places. »

Le *P. Daniel,* qui a beaucoup emprunté aux *Travaux de Mars,* dit en parlant de la *suppression des piques :* « L'ingénieur Mallet, dans son livre imprimé en 1684 (tom. III, pag. 6), fait la prédiction de l'abolition des piques qui n'arriva que plusieurs années après, en 1703, le roi s'en tenant au sentiment de M. le maréchal *de Vauban,* qui étoit d'abolir les piques, contre celui de M. *d'Artagnan,* depuis maréchal de France sous le nom de Montesquiou. » (*Histoire de la milice françoise,* tom. II, pag. 591 et 592).

Outre les *Travaux de Mars,* Allain-Manesson Mallet a publié :

1° *Description de l'univers,* contenant les différents systèmes du monde, les cartes générales et particulières de la géographie ancienne

La profusion extraordinaire de maçonnerie, que rien ne motive, rend cette manière inexécutable, sans parler d'autres défauts résultant de la mauvaise position des triples flancs.

II. **Bernhard,** 1689. On attribue à un certain Bernhard l'ouvrage intitulé : *La nouvelle manière de fortifier les places*, Amsterdam, 1689. Ce livre contient plusieurs manières pleines d'excellentes idées pratiques. Le front bastionné a de bonnes dimensions ; les flancs sont doubles, cintrés vers l'intérieur et couverts par un orillon, comme chez Vauban. La courtine, non revêtue, est garnie d'une fausse-braye revêtue. La demi-lune est double et le réduit isolé au moyen d'un large fossé sec. Les faces du bastion sont couvertes par une contre-garde avec flancs. Le chemin couvert est simple et avec traverses.

III. **Ozanam,** 1694, écrivit : *Traité de fortification*, par

---

et moderne, et les mœurs, religion et gouvernement de chaque nation. Paris, 1683, 5 vol. in-8°.

Ce curieux ouvrage, qui accuse des recherches savantes, se trouve orné d'une quantité considérable de planches fort bien exécutées. L'auteur y donne « une nouvelle méthode pour apprendre de soi-mesme la géographie. » Il fut aidé dans cette œuvre gigantesque par plusieurs érudits ses contemporains, entre autres par *Guillet*.

2° *Géométrie pratique* divisée en 4 livres, 1702, 4 vol. in-8°.

Il ne faut pas confondre *Allain-Manesson Mallet* avec *P. Mallet*, auteur de l'*Architecture militaire ou les fortifications particulières*. Paris, in-12, 1666.

(*Note du traducteur.*)

M. Ozanam, suivant la copie, Paris, 1694. Sa manière correspond, pour le principal, à la première manière de Vauban. Les flancs, cintrés vers l'intérieur, sont couverts par un orillon et doubles, ce qui rétrécit beaucoup la gorge du bastion. Une autre disposition, peu utile de cette manière, est un chemin de ronde qui s'étend autour des faces.

Parmi les ingénieurs qui parurent entre Vauban et Cormontaingne, on remarque :

IV. **Saint-Remy**, 1730. L'enceinte principale de sa fortification consiste en forts solides et isolés qui sont couverts par des demi-lunes avec réduits, des contre-gardes et des lunettes. Ces dernières servent en même temps à renforcer le chemin couvert. Chaque fort contient un bâtiment pour le logement de la garnison et l'emmagasinement des munitions, peut se défendre par le feu direct contre l'intérieur de la place, mais ne reçoit des forts collatéraux qu'un très-faible flanquement. Cette fortification a un défaut capital : dès que l'assiégeant s'est emparé d'un fort, la moitié de l'enceinte circulaire de chacun des forts collatéraux se trouve sans défense.

V. **Rosard**, 1731, servit dans le Corps du génie français et entra au service de l'Électeur de Bavière comme Directeur des fortifications. Il est l'auteur de : *Nouvelle fortification française ;* par M. Rosard, lieutenant-colonel ingénieur de S. A. S. l'Électeur de Bavière, Nuremberg, 1731. Ses bastions sont grands et ses demi-lunes ont des retranchements bastionnés. Les flancs ont d'excellentes casemates ouvertes par derrière, d'après la méthode italienne. Des tenaillons et des contre-gardes couvrent les faces des bastions et des demi-lunes, et les places d'armes du chemin couvert

ont des retranchements. Un second chemin couvert se trouve bien soutenu par des lunettes. — Cette fortification est l'une des meilleures qu'on ait publiées sur la forme bastionnée. Les casemates sont excellentes et la fumée n'y gêne pas la défense. Leur existence et celle d'un long cavalier à la Speckle, placé sur la courtine, témoignent de l'influence que les théories des ingénieurs allemands avaient exercée sur cet ingénieur, qui de son côté eût peut-être réagi sur la fortification française, s'il eût toujours servi et surtout écrit en France.

Parmi les ingénieurs qui écrivirent en France depuis Cormontaingne jusqu'à nos jours, les suivants méritent d'être nommés :

VI. **Bélidor** (1), 1740. — Il a fait connaître plusieurs

---

(1) Bélidor (Bernard Forest de), né en 1697, mort en 1761, devint, après plusieurs années de service actif, professeur à l'école d'artillerie de la Fère et membre des académies des sciences de Paris et de Berlin. On lui doit différents ouvrages dont plusieurs ont longtemps été classiques. Voici les titres des principaux :

La science des ingénieurs, dans la conduite des travaux de fortification ou d'architecture civile. La meilleure édition est celle publiée par M. *Navier.*

Dictionnaire portatif de l'ingénieur. Paris, 1755, in-8° et in-12.

Architecture hydraulique, 4 vol. in-4°. Paris, 1750. M. Navier en a aussi donné une édition.

Le bombardier français, ou nouvelle méthode de jeter les bombes avec précision. Paris, 1731, in-4° avec 8 planches.

Le plus beau titre militaire de Bélidor est l'invention du *globe de compression,* dont les premiers essais furent faits à Bizi en 1753. Mais, comme cela arrive en France à toute chose nouvelle, le globe de compression souleva une vive opposition, sous laquelle il eût in-

manières de fortification par des dessins, mais sans les expliquer par un texte. Montalembert a décrit la manière suivante dans la cinquième partie de son ouvrage. La première enceinte consiste en petits bastions ; elle est couverte par une seconde enceinte de grands bastions; ces derniers sont pourvus de retranchements bastionnés. De l'autre côté du fossé du corps de place se trouve une enceinte d'ouvrages extérieurs formée de demi-lunes avec réduits : ces demi-lunes couvrent des flancs retirés et chacune d'elles est précédée par une flèche casematée. A droite et à gauche de la demi-lune il y a des tenailles avec flancs retirés. Le chemin couvert a des places d'armes dont les réduits consistent en murs crénelés. Au pied du glacis se trouvent des lunettes avec flancs retirés. Ces lunettes ont pour retranchements des murs crénelés. — Les avantages de cette manière consistent en ce que l'assiégeant sera forcé de développer une nombreuse artillerie d'attaque; car il lui faut un grand nombre de batteries à ricochet contre un seul front, et il doit construire quatre fois des batteries de brèche avant de pénétrer dans l'intérieur de la place. Aussi Montalembert donne-t-il à cette manière la préférence sur celle de Cormontaingne. Mais elle coûte trop cher et exige une forte garnison.

VII. **Rottberg,** 1744, publia : *L'ingénieur moderne* ou *Essai de fortification ;* par de Rottberg, 1744. Il avoue devoir

---

failliblement succombé sans le colonel prussien Lefebvre qui, après l'avoir expérimenté en 1754 à Postdam devant Frédéric le Grand, l'appliqua avec succès, en 1762, au siége de la place de Schweidnitz, que défendait pour Marie-Thérèse le général français *Vaquette de Gribeauval*, célèbre dans les fastes de l'artillerie.

(*Note du traducteur.*)

ses idées à Speckle, Rimpler, Coëhorn et Landsberg. Son enceinte principale consiste en forts isolés les uns des autres, dont le rempart est casematé et disposé de telle sorte qu'il offre l'espace nécessaire pour mettre à l'abri les soldats et les munitions. Un mur casematé entoure ces forts du côté de la ville; il se termine à un cavalier qui se trouve toujours entre deux forts, et dont les quatre faces sont casematées pour flanquer le fossé principal et les forts, à l'extérieur comme à l'intérieur. Un couvre-face, en forme de double chemin couvert, couvre les forts vers l'extérieur. Au pied de ce couvre-face s'étend le fossé principal. La demi-lune casematée a dans sa gorge une casemate défensive à deux étages et est entourée, vers l'extérieur, par un chemin couvert garni de retranchements casematés. De l'autre côté du fossé principal, sur les capitales, il y a de grandes flèches casematées, disposées de manière à pouvoir être défendues pas à pas.

Nous passons beaucoup de détails qui contribuent essentiellement à renforcer cette fortification. Une garnison relativement faible suffit pour défendre très-longtemps un octogone formé par huit semblables forts. Cette fortification ne coûte pas plus que cel'e de Neuf-Brisach, parce que Rottberg supprime le revêtement de la contrescarpe qu'il considère comme superflu et même comme nuisible à la défense. Chaque fort peut contenir la garnison qui lui est nécessaire, 5 à 600 hommes et 100 chevaux, le tout logé dans les abris à l'épreuve de la bombe. La prise d'un de ces forts n'interrompt pas la défense des autres, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de la ville. — Cette fortification contient beaucoup de bon : mais Rottberg trouva peu d'accueil en France parce qu'il découvrait avec une rudesse sans ménagements les défauts de la fortification de Vauban.

VIII. **Robillard,** 1757. — Son corps de place est bastionné d'après les principes de Vauban : les faces de bastion sont cintrées vers l'intérieur et couvertes par un orillon. Les ouvrages extérieurs sont assez compliqués et se composent de contre-gardes, de demi-lunes et de flèches, pour la plupart avec flancs. Tous ces ouvrages sont découpés de fossés sur lesquels on jette des voûtes ou des ponts de bois qu'on recouvre de terre : — ainsi recouverts ces fossés font partie du terre-plein des ouvrages. Si l'ennemi fait brèche dans une face, il détruit le recouvrement d'un de ces fossés, dont l'escarpe arrête l'ennemi, et qui fournit ainsi un retranchement à la défense. On voit que toute cette disposition, nommée par les Français *système de démolition*, est emprunté de Rimpler.

IX. **Maréchal de Saxe,** 1757. — La substance de la méthode qu'il propose consiste en un cavalier élevé, dans le massif duquel on dispose au moyen de bois de charpente des habitations et des stalles. Le pied de ce cavalier est entouré par une enceinte de petits bastions, en avant desquels se trouvent de grands cavaliers, dont les extrémités se touchent presque, et qui forment une enceinte à tenailles; de l'autre côté du fossé principal plein d'eau, s'étend une étroite contre-garde construite avec des troncs d'arbres et de la terre, comme les Gaulois construisaient leurs remparts au temps de César (1) : elle est pourvue d'un grand

---

(1) Voici, d'après César, le mode de construction des remparts gaulois. « Les murailles chez les Gaulois, dit-il dans ses *Commentaires*, sont presque toujours faites de la même manière. Ils couchent par

nombre d'embrasures pour canons qui, dans les fossés pleins d'eau, reposent sur des radeaux; en avant des angles ren-

---

terre, de leur long, de grosses poutres à deux pieds de distance l'une de l'autre; au dedans, ils les attachent ensemble par des traverses, et remplissent de terre ce vide de deux pieds; ce même vide est comblé à l'extérieur de grosses pierres. A ce lit de poutres, de terre, et de pierres, ils en ajoutent un second, gardant toujours le même intervalle, de sorte que les poutres ne se touchent point, et sont supportées par les pierres placées entre chaque rang. L'ouvrage est ainsi continué jusqu'à la hauteur convenable. Ces rangs de poutres et de pierres, ainsi entrelacées en échiquier, font un assez agréable effet; et ces sortes de murailles sont très-utiles et très-commodes pour la défense des villes; car les pierres les mettent à couvert du feu, et les poutres du bélier : ces poutres ayant ordinairement quarante pieds de long, la muraille a de même quarante pieds d'épaisseur, et ne saurait être ni enfoncée ni démolie. » (*Guerres des Gaules,* livr. VII, chap. XXIII.)

Joly de Maizeroy ajoute : « Je suis même persuadé qu'un rempart, construit sur ce modèle, tiendrait bien autrement contre les coups de canon que nos simples revêtements. La rareté des bois serait la seule raison alléguable contre cette bâtisse. » (*Traité de l'art des siéges,* 1778, pag. 47.) Les revêtements en charpente, fréquemment employés en fortification passagère, donnent en effet d'excellents résultats, et l'on peut citer en faveur des propriétés défensives du bois, l'exemple du siége de Dantzig en 1807. Voyez *Thiers, Histoire du Consulat et de l'Empire,* tom. VII, pag. 527 et 545.

Comme fait curieux de l'Histoire de la fortification dans les Gaules, je rappelle encore au lecteur un usage des *Nerviens.* Je laisse parler l'auteur de l'*Histoire des Gaulois :* « La nature de leur pays était très-favorable à une guerre défensive; n'ayant point de cavalerie, et ne se souciant nullement d'en avoir, ils s'étaient étudiés à le rendre impraticable à la cavalerie ennemie. Ils entaillaient et courbaient de jeunes

trants il y a des lunettes, et un chemin couvert entoure le tout. Aucun talus n'est revêtu en maçonnerie.

Le maréchal de Saxe croyait cette fortification, dont nous sommes obligés de passer les détails, susceptible d'une très-longue résistance pour augmenter les difficultés du siége et contraindre l'ennemi à un énorme développement de lignes d'attaque; le maréchal établissait à 3000 pas (2259^{m}) du point central de la place une ligne de 36 tours éloignées les unes des autres de 500 pas et couvertes par des redans situés en avant et réunis par une enceinte continue. L'auteur croit pouvoir exécuter toute cette fortification en deux mois: son caractère est donc provisoire. Mais les moyens existants suffiraient difficilement à exécuter un tracé si colossal dans un but provisoire, et les bois de charpente nécessaires exigeraient les richesses de toutes les forêts. Tout en reconnaissant dans ce projet, dont plusieurs détails peuvent être convenablement employés dans la fortification de campagne, le génie de son auteur, on doit pourtant avouer qu'une semblable place, précisément à cause de la difficulté de son exécution et de son peu de durée, car le bois pourrit vite en terre, ne pourrait jamais remplacer, comme le pensait le maréchal, les constructions permanentes d'un Vauban ou d'un Coëhorn.

---

arbres, dont les branches, prenant une direction horizontale et s'entrelaçant avec des ronces et des épines, formaient une large haie impénétrable même à la vue. Ces espèces de murailles coupaient le pays en tous sens, empêchaient l'abord de la cavalerie, et arrêtaient à chaque pas les troupes à pied. » *Amédée Thierry, Histoire des Gaulois*, 3e édition, 1845, tom. II, pag. 323.

(*Note du traducteur.*)

X. **Filey**, 1762. — Sa fortification consiste en un front bastionné : sur le milieu de la courtine, qui est brisée vers l'intérieur, se trouve une espèce de bastion dont les flancs, nommés *mezalectres*, flanquent à angles droit les flancs du bastion. Filey appelle donc sa fortification : *Fortification de mezalectre* ou *défense du milieu*, parce que la défense provient en effet du milieu du front (1). L'angle rentrant entre le bastion primitif et le bastion mezalectre est occupé par une tenaille dont le parapet consiste en un mur crénelé. Dans les bastions, il y a des retranchements, et sur le milieu de la courtine un cavalier : de l'autre côté du fossé du corps de place une demi-lune et des contre-gardes. L'auteur, général dans le corps du génie français, fit ce projet pour fortifier l'ile d'Aix, et il obtint l'approbation du ministre de la guerre (2) et de l'ingénieur-général Fourcroy. Néanmoins un défaut de cette manière est qu'on peut attaquer le bastion mezalectre, sans être contraint d'attaquer les autres bastions.

XI. **La Chiche**, 1767, officier du génie français, attribue principalement le peu de resistance des forteresses de Vauban à la circonstance qu'il est presque impossible aux garnisons de s'y garantir contre le tir à ricochet et contre

---

(1) Suivant Mandar, *Architecture des forteresses* (pag. 597), Filey « avait nommé son système en 1746, la *fortification perpendiculaire* : ce fut le prospectus de l'ouvrage de Montalembert, en 1761, qui lui fit changer ce titre en celui de *Mezalectre*, ou défense du milieu. » (*Note du traducteur.*)

(2) Voyez les termes de cette approbation, pag. 247 de la *Réponse au mémoire sur la fortification perpendiculaire*, par Montalembert. Paris, 1787, in-8°. (*Note du traducteur.*)

les bombes de l'assiégeant, qui anéantissent en peu de jours l'artillerie de la forteresse et amènent alors promptement la chute de la place. L'unique moyen de remédier à ce grand défaut est, selon lui, de placer l'artillerie dans des casemates tellement construites que les servants n'y soient pas incommodés par la fumée. Il espère avec raison qu'une artillerie, protégée de cette manière, opposerait à l'établissement des batteries de brèche un feu très-vif, et forcerait l'assiégeant à recourir à la guerre souterraine, moyen lent et favorable à l'assiége. Conformément à ce principe, la Chiche propose une fortification bastionnée, qui ne diffère du tracé de Cormontaingne qu'en ce qu'elle a des flancs plus grands. Les bastions sont pleins et doivent être garnis de retranchements pendant le siége. Les faces et les flancs de ces bastions ont deux étages de casemates défensives, dont l'étage supérieur est disposé pour l'artillerie et l'étage inférieur pour le feu des petites armes. La courtine possède aussi des casemates, qui diffèrent des précédentes en ce que leur étage supérieur est complétement ouvert par derrière. Une tenaille, qui ne masque pas le feu des casemates des flancs, se trouve devant la courtine, et en avant de la demi-lune il y a une flèche. Cette dernière et les réduits des places d'armes rentrantes sont également casematés. Le chemin couvert est bien organisé. Tout ce système de fortification, tant par son tracé que par ses nombreux feux casematés, est susceptible d'une résistance peu commune, et nous devons reconnaître, dans l'homme de talent qui en est l'auteur, un digne précurseur de Montalembert (1).

---

(1) Voici l'opinion de M. *Herrera Garcia*, colonel des ingénieurs espagnols, sur le système de La Chiche :

« On voit que ce système est ordonné pour procurer des feux dé-

XII. **Falois,** 1768, écrivit : *L'école de fortification*, etc.: *avec deux nouvelles méthodes de fortifier une place*, etc., par *Jos. de Falois*, major du corps des ingénieurs de S. A. E. de Saxe, à Dresde, 1768 : traduit en allemand à Dresde, en 1778. Il propose deux enceintes d'égale hauteur afin que l'enceinte extérieure couvre entièrement le corps de place contre le ricochet et les batteries de brèche. L'enceinte extérieure consiste en contre-gardes avec petits flancs, qui sont réunis à la demi-lune par des batardeaux. Ces deux

---

couverts et supérieurs en faveur de la défense lointaine, tant que les circonstances dépendantes de l'attaque le permettent, et des feux couverts en grande quantité pour agir par le tir courbe avant le couronnement du chemin couvert et ensuite par le tir direct sur le chemin couvert, les fossés et les brèches.

» L'analyse de ce système, relativement à ses feux découverts, nous présente les mêmes vices que le système ordinaire, comme conséquence du défaut de relation des directions des lignes de feux des ouvrages avec les principes fondamentaux de la tactique générale, pour la première période de la défense ; et sa valeur, pour la seconde période, dépend du grand problème de l'action des batteries de l'attaque contre les casemates couvertes, et de la possibilité de construire des batteries de brèche et de contre-flancs en présence de batteries casematées qui leur sont inférieures, et qui n'agissent ni de flanc, ni de revers, ni avec des feux directs et rasants sur le couronnement du chemin couvert. Il paraît donc que les avantages que peuvent produire ces casemates, qui se trouvent mal disposées pour la prompte évacuation de la fumée, ne sont pas suffisants pour compenser leurs frais importants : et, par conséquent, ce système ne mérite pas la préférence sur le système ordinaire. » (*Théorie analytique de la fortification permanente*, pag. 72 de ma traduction).

(*Note du traducteur.*)

ouvrages ont, sous leurs faces, des galeries défensives continues qui sont complétement ouvertes par derrière pour le dégagement de la fumée. Le corps de place est formé de fronts bastionnés dans l'intérieur desquels se trouvent des cavaliers casematés, et dont les courtines sont également pourvues de casemates ouvertes par derrière. Le chemin couvert est remplacé par des retranchements crémaillés, qui ont l'inconvénient d'offrir à l'ennemi, après leur prise, un logement commode. Le meilleur de cette méthode, c'est l'existence de nombreuses casemates défensives fort bien construites.

XIII. **Cugnot,** 1778, écrivit : *La théorie de la fortification :* on y a joint la description d'une nouvelle planchette, par *Cugnot,* in-12, Paris, 1778. Il rejette les bastions et adopte la fortification circulaire : il cherche à approcher de cette forme, mais non à former un cercle régulier. Il donne la préférence au cercle parce que cette figure renferme la plus grande surface avec le plus petit périmètre, et parce que partout elle oppose à l'assiégeant un feu presque égal au sien, de telle sorte que s'il peut réunir sur 200 toises (389^{m} 80) 22 canons en une seule batterie, la fortification circulaire oppose à cette batterie 21 bouches à feu. — Le corps de place s'élève de 15 pieds (4^{m} 71) au-dessus du terrain naturel ; le fossé du corps de place a 20 pieds (6^{m} 28) de profondeur et 20 toises (38^{m} 98) de largeur ; sa contrescarpe non revêtue s'élève de 10 pieds (3^{m} 14) au-dessus de l'horizon, puis se prolonge en un glacis qui couvre le revêtement de l'escarpe contre le feu direct de l'ennemi. Sous le cordon de l'épais mur de revêtement du rempart s'étend une galerie crénelée pour la mousqueterie et garnie de mâchicoulis ; cette galerie flanque la contrescarpe et le fond du fossé. Il

n'y a pas d'ouvrages extérieurs. L'idée de construire des forteresses circulaires a été émise par beaucoup d'ingénieurs; nous l'examinerons en détail, à propos des systèmes de Montalembert.

XIV. **Trincano**, professeur de mathématiques, écrivit : *Eléments de fortification, de l'attaque et de la défense des places;* par M. *Trincano*, Paris, 1768. Il cherche à améliorer la fortification bastionnée. Des nombreuses propositions qu'il énonce dans ce but, nous esquisserons la suivante. Dans l'intérieur d'un bastion pourvu de grands flancs s'élève un cavalier précédé d'un retranchement, en forme de glacis. Les flancs du bastion sont triples, et le flanc inférieur se trouve complétement isolé du bastion et pourvu de casemates ouvertes par derrière. A la gorge de la demi-lune, il y a un retranchement. Des contre-gardes couvrent les faces de bastion et pénètrent tellement dans les flancs arrondis de la demi-lune, que l'assiégeant ne peut, entre la contre-garde et la demi-lune, canonner le corps de place; disposition digne d'éloges. Sur la capitale de la demi-lune, derrière le parapet, il y a une batterie circulaire de 7 canons pour ricocher, par-dessus le parapet, les travaux de l'attaque.

Trincano remplace les traverses permanentes du chemin couvert par des traverses mobiles, formées de gabions pleins, posés sur un petit charriot qu'on doit précipiter dans le fossé aussitôt que l'ennemi commence à couronner le glacis. Cette disposition enlève à l'assiégeant la possibilité d'utiliser les traverses comme couverts. Les palissades du chemin couvert sont mobiles en ce sens, qu'assemblées dans une semelle contre le talus intérieur du parapet du glacis, elles peuvent servir d'escaliers aux troupes de sortie

et sont pourvues intérieurement, dans ce but, de bâtons d'échelle.

Les idées de Trincano sont souvent pratiques, mais quelquefois aussi extravagantes. Elles firent beaucoup de bruit à l'étranger, mais trouvèrent dans le corps du génie français aussi peu d'accueil que celle de Montalembert. Noizet Saint-Paul le nomme : *un homme d'esprit dont l'imagination est en délire*. Montalembert est au contraire un de ses admirateurs.

XV. **Reveroni**, 1794, officier du génie, s'accorde avec Montalembert pour trouver que de bonnes casemates défensives sont la première condition d'une fortification solide. Dans l'intérieur de son corps de place il y a un retranchement continu à tenailles. Une contre-garde en terre couvre le corps de place et se trouve flanquée par les flancs de la demi-lune, qui a pour réduit intérieur une casemate défensive. Autour du corps de place s'étend une galerie casematée, dont la disposition particulière consiste en ce que la bouche à feu et son affût sont placés sur une espèce de bascule au moyen de laquelle ils disparaissent de l'embrasure après le tir. Cette bouche à feu ne peut donc être canonnée par l'assiégeant que pendant l'instant du tir. Quelque ingénieuse que puisse être cette idée, l'exécution proposée est trop factice pour qu'on l'emploie dans la pratique.

CHAPITRE VII.

NOUVELLE FORTIFICATION HOLLANDAISE PAR COEHORN.

§ Ier.

INTRODUCTION ET MAXIMES.

Après la fin de la guerre de l'indépendance on améliora un peu, en divers endroits de la Hollande, l'ancienne fortification néerlandaise, mais on n'y fit en général aucune importante addition. On considérait cela comme peu nécessaire, parce que les places hollandaises avaient fait dans cette guerre des défenses extraordinaires, et qu'on était, par conséquent, très-porté à attribuer leur résistance à la bonté de la fortification.

Mais plus tard, dans les guerres contre Louis XIV, surtout en 1672, quand ce monarque prit l'une après l'autre, sans grands efforts, les forteresses de la Hollande, les Hollandais acquirent rapidement la triste conviction que la résistance précédente de leurs places ne tenait pas à la perfection de leur tracé, mais au courage héroïque de leurs défen-

seurs. Le temps de l'enthousiasme était passé. La république avait besoin de fortifications solides, dont la défense ne dépendît pas exclusivement de la valeur des garnisons. Le choix du gouvernement tomba dans ce but sur *Minno, baron de Coëhorn*, une des plus brillantes apparitions de l'histoire de la fortification, qui a mérité par ses œuvres extraordinaires le titre d'un *prince des ingénieurs*.

Il était contemporain de Vauban et lui fut fréquemment opposé, surtout en 1692 au siége de Namur, où Vauban l'admira et le combla des louanges les plus flatteuses. — Coëhorn fortifia rapidement, les unes après les autres, plusieurs places de sa patrie et des alliés, leur montra à défendre leurs places et à attaquer celles de leurs adversaires, et réussit effectivement à amoindrir l'influence décisive que le génie de Vauban avait jusqu'alors exercée sur les événements militaires.

Quoique Coëhorn ait emprunté quelques-unes de ses principales règles à Speckle, dont il connaissait les écrits et dont il fait un grand éloge, on ne peut mettre en doute qu'il ne possédât à un haut degré le génie de l'invention, car il ne suivit les principes de son prédécesseur Freytag qu'en ce qu'il basa également sa méthode de fortification sur la nature du sol de sa patrie. — Cette fortification, qui ne fut appréciée, lors de son apparition, que des connaisseurs, obtint après la mort de l'auteur chez tous les peuples une approbation, une admiration, qui n'ont fait que croître auprès des générations postérieures, et que les brillantes inventions modernes d'un Montalembert n'ont pu obscurcir. — Le siége de Berg-op-Zoom, que Coëhorn avait fortifiée, et dans lequel la valeur et l'intelligence française déployèrent tous les moyens défensifs, dura pourtant si longtemps et fut si sanglant qu'il inspira aux vain-

queurs eux-mêmes une haute idée du mérite du système de fortification appliqué à cette place.

Avec Coëhorn commence une nouvelle ère pour la fortification hollandaise : aussi a-t-on coutume de nommer ses maximes *nouvelle fortification hollandaise*, par opposition à l'ancienne fortification hollandaise ou manière de Freytag.

Voici les principes émis par Coëhorn :

1° Toute maçonnerie, à l'exception du revêtement extérieur de l'orillon, doit être dérobée aux vues de l'assiégeant. — Ce principe est emprunté de Speckle.

2° Le chemin couvert, ainsi que le sol des fossés secs, doit être approfondi jusqu'à la surface de l'eau, afin qu'au premier coup de pelle l'ennemi rencontre l'eau et ne puisse, par conséquent, ni se loger sur ce sol ni s'y couvrir contre le feu de l'assiégé, car il faut pour cela qu'il amène les matériaux nécessaires, ce qui entraîne de grandes difficultés. — Ce second principe est aussi tiré de Speckle.

3° On doit chercher à combiner les avantages des fossés secs et des fossés pleins d'eau.

4° Il faut donner moyen à la garnison de sortir à chaque instant sur l'ennemi, et veiller à ce que sa retraite puisse s'opérer sûrement.

5° Chaque polygone exige une manière spéciale de fortification.

6° Les ouvrages extérieurs doivent être isolés les uns des autres, et disposés de telle sorte que la perte des uns n'entraîne pas la perte des autres.

7° Les ouvrages extérieurs doivent couvrir les flancs, et comme les flancs procurent la principale défense, il est

préférable d'avoir de grands flancs que de grandes faces, lorsque cela ne nuit pas d'ailleurs à l'angle saillant du bastion et à sa gorge.

8° La force d'une place consiste surtout dans le nombre des ouvrages bien flanqués, qui doivent être disposés de telle sorte que l'ennemi se trouve partout entre deux feux.

9° Pour diminuer la dépense on peut donner aux fossés différentes profondeurs.

Coëhorn propose trois manières différentes de fortifier. Nous allons exposer la première en détail, et nous ne ferons qu'esquisser la seconde et la troisième.

§ II.

PREMIÈRE MANIÈRE DE COEHORN.

Construction. *Planche* IX. Coëhorn n'a pas donné lui-même la construction de l'hexagone qu'il avait choisi pour exposer sa première manière. Parmi les écrivains qui cherchèrent à établir cette construction d'après sa manière, Bousmard paraît être celui dont la méthode de construction, quoique compliquée, représente le mieux dans leurs résultats les dessins de l'original (1). Nous suivrons

(1) En outre *Hennert* (*Dissertation sur la fortification, etc.*), *Bohm* (*Instruction complète sur l'architecture militaire*), *Sturm* (*Instruction complète sur l'architecture militaire*), et d'autres écrivains,

donc sa construction quant aux données principales, mais nous l'améliorerons dans plusieurs détails pour lesquels il s'écarte des préceptes de l'original.

Coëhorn suppose, pour sa première manière, un terrain où l'on trouve l'eau à 4 pieds ($1^m 26$) en contre-bas de la surface naturelle du sol, et Bousmard choisit la surface de l'eau pour plan de construction.

D'après lui le côté intérieur *ab* de l'hexagone monte à 75 verges ($282^m 53$). Sur la capitale du bastion de *b* en *c* on porte 37 1/2 verges ($141^m 26$) ; *c* est le saillant du bastion bas ou extérieur. Le côté extérieur du polygone monte donc à 112 verges ($421^m 90$). La demi-gorge *bd* a 18 verges 7 1/2 pieds ($70^m 16$). On tire les lignes de défense *df* et *ec* des extrémités des demi-gorges jusqu'aux saillants du bastion, et du point *f*, avec la longueur de la ligne de défense *fd*, on détermine le point *g* sur l'autre ligne de défense *ce* : alors *cg* est la face et *gd*, *le flanc du bastion bas, dont l'orillon sera construit suivant la forme d'une tour en maçonnerie,* ainsi qu'il suit :

Au point d'épaule *g* on élève la perpendiculaire *gh* = 9 1/2

---

se sont occupés de la construction de la fortification de Coëhorn. Mais tous ces auteurs diffèrent beaucoup dans leurs résultats. Sturm renferme des tables calculées pour trois différents polygones extérieurs de 120, 100 et 90 verges (452^m, 377^m et 339^m), que *Struensée* (*Premiers principes de l'architecture militaire*) a conservées avec quelques modifications dans sa construction de la manière de Coëhorn. Mais ces tables s'écartent, pour l'hexagone, d'une manière importante, de l'ouvrage original, en certains points, notamment dans le tracé du bastion intérieur, que Struensée et Sturm font beaucoup trop large, ainsi que dans la forme de l'orillon.

(*Note de l'auteur.*)

verges (35^m 81), et extérieurement, dans le prolongement des faces du bastion bas, on tire la ligne $gi = 4$ verges 3 pieds (16^m 00), et, parallèlement à gi, $hk = 2$ verges (7^m 53) et $lm = 7$ verges (26^m 37), cette dernière éloignée de hk de 2 verges 9 pieds (10^m 36). Les points i et l seront reliés par un arc de cercle, décrit avec l'éloignement des deux points pour rayon, et les points l et k joints par une ligne droite, ce qui termine l'enceinte de l'orillon ; les lignes citées sont celles du pied extérieur du talus des murs.

La base totale pour la *face basse cg* du bastion monte à 43 pieds (13^m 50) mesurés à la surface de l'eau, et sera prise vers l'intérieur. La face *no* du bastion haut ou intérieur sera séparée de la face basse par un *fossé sec* large de 8 verges (30^m 14).

Le flanc bas *dp* sera cintré vers l'intérieur, et dans ce but des points *d* et *g*, éloignés l'un de l'autre de 12 1/2 verges (47^m 10), on détermine le point *r* qui sert de centre (1). Parallèlement à ce flanc bas se trouve le flanc haut *os* qui en est éloigné de 8 verges (30^m 14).

La brisure *ds* de la courtine se trouve dans le prolongement de la ligne de défense *fd*, et sa longueur sera déterminée par l'intersection du flanc haut et de la ligne de défense.

En mesurant de l'angle flanqué *f*, sur la ligne de défense

(1) Bousmard décrit cette courbure de l'angle flanqué *f* pris pour centre, avec la longueur de toute la ligne de défense pour rayon, ce qui diminue tellement la courbure que le flanc devient presque rectiligne, ce qui diffère du dessin original.

(*Note de l'auteur.*)

fd, 70 verges (263^{m} 69) jusqu'en *t*, et en élevant la perpendiculaire *tu*, *tu* sera la face et *ut* le flanc de la tenaille, ou, comme Coëhorn le nomme, le flanc de la courtine basse, dont la moyenne partie *tv* est brisée vers l'extérieur dans la direction de la ligne de défense.

Le fossé du corps de place a, devant le saillant du bastion, 12 verges (45^{m} 20) de large, mesurées perpendiculairement, et à partir de ce point la contrescarpe est alignée sur l'angle d'épaule du bastion principal.

La demi-gorge *wx* de la demi-lune a 27 1/2 verges (103^{m} 59); des points *x* et *y* on trace les faces de cet ouvrage de telle sorte que l'angle flanqué *z* monte à 70 verges (263^{m} 69). Les faces basses ou extérieures de la demi-lune ainsi déterminées ont 39 pieds (12^{m} 25) de base, et sont séparées par un fossé sec large de 8 verges (30^{m} 14) de l'intérieur ou des faces principales *a'b'* de la demi-lune dont la gorge est arrondie avec un rayon de 5 1/2 verges (20^{m} 72). Cet arrondissement forme un port pour les barques qui servent, dans le cas des fossés pleins d'eau, à entretenir la communication entre le corps de place et les ouvrages extérieurs.

En avant des faces du bastion se trouve le couvre-face *c'd'* avec une base de 51 pieds (16^{m}) mesurés sur la surface de l'eau.

Le fossé de la demi-lune a 9 verges (33^{m} 92) de large, et celui du couvre-face 7 verges (26^{m} 37) de largeur.

Le chemin couvert mesuré de la crête du parapet au bord du fossé, a 6 verges (22^{m} 60) de largeur, et le glacis environ 12 1/2 verges (47^{m} 10) de base.

Dans l'angle rentrant se trouvent de grandes places d'armes dont les demi-gorges ont 12 1/2 verges (47^{m} 10) de longueur (mesurées sur les lignes de feu du chemin couvert) et dont les faces sont perpendiculaires sur les branches du

chemin couvert. Chaque place d'armes contient un réduit en maçonnerie *e'h'* dont la demi-gorge *e'g'* a 6 1/2 verges (24^{m} 49) de longueur, et dont la face *g'h'* est parallèle à celle de la place d'armes.

Description plus détaillée de quelques parties de la fortification.

Le corps de place avec ses faces basses, ses courtines basses et ses orillons. — La crête de la face *on* du bastion intérieur ou principal s'élève de 22 pieds (6^{m} 91), et son revêtement de 10 pieds (3^{m} 14) au-dessus du terrain naturel (1) : ce revêtement est complétement dérobé aux vues de l'ennemi par la face basse *gc*, dont la crête du parapet s'élève de 12 pieds (3^{m} 77). Le revêtement du flanc principal *os*, dont la crête est également haute de 22 pieds (6^{m} 91), s'élève de 9 pieds (2^{m} 83), et la crête du flanc moyen *pd* de 11 pieds (3^{m} 45) ; cette dernière couvre donc, avec une élévation de 2 pieds (0^{m} 63), comme pour les faces principales, le revêtement du flanc principal contre le feu direct.

Le revêtement de la courtine principale s'élève de 6 pieds (1^{m} 88) au-dessus du terrain naturel et est, en grande partie, couvert par la crête haute de 8 pieds (2^{m} 51) de la courtine basse (tenaille). La face du bastion est, sur une longueur de 12 verges (45^{m} 20), à partir de l'angle flanqué, pourvue d'une bonnette haute de 3 pieds (11^{m} 30) pour garantir contre l'enfilade l'autre partie de cette face. Toute

(1) Toutes les hauteurs rapportées ici sont calculées au-dessus du terrain naturel.

(*Note de l'auteur.*)

la base de la face basse monte seulement, comme nous l'avons dit, à 43 pieds (13^m 50), mesurés sur la surface de l'eau, et son terre-plein n'a que 5 pieds (18^m 84) de large. Ce terre-plein ne peut donc recevoir de l'artillerie, mais uniquement de l'infanterie; cette faible largeur a l'avantage de priver l'ennemi de l'espace nécessaire pour établir ses brèches et ses contre-batteries.

Le fossé sec, large de 8 verges (30^m 14) entre la face basse et la face principale, est creusé au milieu, jusqu'à la surface de l'eau, c'est-à-dire jusqu'à 4 pieds (1^m 26) de profondeur; mais sur les deux escarpes jusqu'à 2 pieds 1/2 (0^m 79) seulement. L'ennemi y trouvera donc l'eau au premier coup de pelle et ne pourra, par conséquent, le traverser à la sappe, comme à l'ordinaire.

Tous les talus en terre sont à 45°.

La crête de la courtine principale *ed* n'ayant que 18 pieds (5^m 65) de haut, est de 4 pieds (1^m 26) plus basse que les faces principales et leurs flancs. Il y a donc, sur le terre-plein de la courtine *ed*, un ressaut qui interrompt la communication, et nuit au couvert contre les projectiles de l'assiégeant. — La brisure *ds* de la courtine paraît avoir reçu de Coëhorn la même hauteur que le flanc principal *so*. Dans les dessins originaux on ne trouve aucun indice de la disposition de ce ressaut, que nous avons également négligé dans notre dessin.

La *fig.* 2 représente le profil suivant *AB* des faces haute et basse; la *fig.* 3 le profil suivant *CD* des flancs haut, moyen et bas; la *fig.* 4 le profil suivant *EF* de la haute et basse courtine (tenaille). Tous les profils sont pourvus des cotes nécessaires, soigneusement extraites de l'ouvrage original, et n'ont par conséquent pas besoin d'une plus longue explication.

Le terre-plein du flanc moyen n'a qu'une banquette de

10 pieds (3^m 14) de large, et comme cette largeur ne suffit pas pour y placer des canons, on élargit, au moment du siége, ce terre-plein jusqu'à 24 pieds (7^m 51), au moyen d'une forte construction en bois. Coëhorn donne au flanc moyen cette faible largeur afin que l'ennemi, après la prise de la tour (orillon), trouve le moins de terre possible pour son logement.

En outre, afin que l'ennemi ne monte pas du flanc moyen sur le rempart principal, ces deux parties de fortification sont séparées par une coupure de 2 verges (7^m 54) de large.

Le flanc *ut* de la courtine basse ne s'élève que de 3 pieds (0^m 94) au-dessus du terrain naturel, pour ne pas masquer le feu du flanc moyen *dp*. La face *ui* et la partie *vt* de la courtine basse s'élèvent au contraire de 8 pieds (2^m 51) au-dessus du terrain naturel, pour couvrir le revêtement de la haute courtine.

Le fossé sec, entre la courtine haute et la courtine basse, est également creusé jusqu'à la surface de l'eau.

Le flanc *ut* de la basse courtine peut encore atteindre efficacement avec de la mousqueterie l'angle flanqué *f*, ce que les flancs moyen et haut ne peuvent faire, en ligne droite, à cause de leur grand éloignement. Cette circonstance est un des principaux avantages de la courtine basse.

Quant à la construction des murs de revêtement, Coëhorn remarque que leurs fondations reposent, à 6 pieds (1^m 88) au-dessous du terrain naturel, sur les pilotis nécessaires, et que le revêtement des faces hautes est pourvu d'un double mur et d'une contre-galerie. Il garde comme un secret des détails plus explicites sur l'exécution de ce revêtement, parce qu'il s'attend à le faire avec une grande économie, tout en augmentant considérablement sa force de résistance. Mais plusieurs raisons font présumer que ce secret n'est

autre que l'emploi des murs de revêtement à la Speckle que nous avons déjà fait connaître. Sur nos dessins les revêtements sont donc représentés simples et sans éperons.

L'unique partie de fortification dont Coëhorn détaille la construction en maçonnerie, est l'orillon qu'il nomme *tour de pierre*, et qui a pour but principal de couvrir les flancs, et de flanquer le fossé entre la face haute et la face basse du bastion. Pour mieux faire comprendre cet ouvrage remarquable, nous allons nous y arrêter, et nous avons dessiné, dans ce but, *fig.* 6, un profil suivant *IK*. Le plan nous montre avant tout un mur de face *k'k'k'* qui s'élève au-dessus du terrain naturel, à 6 pieds (1^m 88) d'épaisseur, et est pourvu de piédroits éloignés les uns des autres de 9 pieds (2^m 83), et épais d'environ 2 pieds (0^m 63). Ils sont reliés par deux murs cintrés, de 12 à 16 pouces (0^m 31 à 0^m 43) d'épaisseur et s'élevant au-dessus du terrain naturel. La courbure de ces murs, représentés sur le profil *IK* par les lettres *l'*, *l'*, est tournée vers l'intérieur de la face, afin de pouvoir mieux résister, comme une voûte, à la poussée des terres. Un autre mur *mm* réunit l'extrémité de ces piédroits qui sont fermés, en haut, par une voûte peu épaisse *n* (1) inclinée vers l'intérieur, pour l'écoulement de l'eau.

Les espaces vides entre ces séries de voûtes sont remplis de terre sèche, et surtout de morceaux de pierre qui sont très-dangereux pour l'assiégeant quand il se loge sur les débris de la tour, parce que l'artillerie de la forteresse fait continuellement sauter contre l'ennemi qui s'enterre des

(1) Pour mieux saisir cette description il faut toujours comparer le plan de l'orillon et le profil suivant *AB* représenté *fig.* 2.

(*Note de l'auteur.*)

éclats de ces pierres. Dans les piliers et dans les autres murs, il faut en outre laisser de petites ouvertures qui sont bouchées en pierres sèches et qui servent de points de départ pour pousser des contre-galeries à la rencontre du mineur ennemi.

La partie *k'q'*, de 4 verges (15m 07) de long, est également pourvue de la même maçonnerie : seulement les arceaux qui réunissent, à leur partie supérieure, les piliers ne s'élèvent que de 7 pieds (2m 20) au-dessus du terrain naturel.

Sous la chaîne de murs décrite jusqu'à présent se trouve encore une autre série de piliers, qu'on n'a pu indiquer sur le plan. Ils ont 14 pieds (4m 40) seulement de long, sont fermés par derrière par un mur courbe *o'*, et, à leur partie supérieure, par une voûte ordinaire *p''* (consultez la *fig.* 6, profil suivant *IK*). Au-dessous du fossé du corps de place se trouve la fondation du mur de face *k'* qui a 3 pieds (0m 94) de hauteur, ce qui fait 9 pieds (2m 83) au-dessous de la surface de l'eau.

La partie restante de l'intérieur de la tour en pierre est partagée en trois voûtes. La plus grande *r'* sert de casemate défensive pour 6 bouches à feu, qui flanquent le fossé sec entre le flanc haut et le flanc bas; les deux autres voûtes *s'* et *t'* servent à l'emmagasinement des munitions. Du point *s''* un escalier conduit sur la plate-forme de la tour. La *fig.* 6 donne des indications suffisantes sur la disposition de toutes ces voûtes. Le mur de face *u'* de la casemate défensive *r'* ne s'élève que de 14 pieds (4m 40) au-dessus du terrain naturel, afin que la bonnette de la face basse, qui se trouve à 15 pieds (4m 71) au-dessus de ce terrain naturel, protége ce mur contre le feu direct de l'ennemi.

Pour empêcher que de la face basse *gc* qui, à proximité de la tour, a 12 pieds (3m 77) de haut, on ne puisse escalader le mur *u'* haut de 2 pieds (0m 63) et de là arriver sur la plate-

forme de la tour, ce mur est encore surmonté d'une tablette, épaisse de 1 pied (0^m 31) et haute de 4 pieds (1^m 26), que l'assiégeant peut du reste canonner de loin.

La plate-forme de la tour s'élève de 16 pieds (5^m 02) au-dessus du terrain naturel ; elle est donc à même hauteur que le terre-plein du rempart. Sur les deux côtés extérieurs elle est revêtue d'un parapet épais de 24 pieds (7^m 54), et, dans le cas d'un fossé sec, épais de 16 pieds (5^m 02), et se trouve fermée vers l'intérieur de la place par un mur haut de 4 pieds (1^m 26) et épais de 1 pied (0^m 31).

Si l'on compare le plan de la tour avec son profil suivant *IK* (*fig.* 6), sur lequel sont rapportées tous les cotes nécessaires, ce que nous avons dit suffira pour avoir une idée claire de l'orillon.

Un fossé plein d'eau *m'*, large de 3 verges (11^m 30) et profond de 6 pieds (1^m 88), sépare la tour en maçonnerie du fossé sec qui se trouve entre les faces haute et basse du bastion. Le fossé *m'* est séparé de l'espace derrière le flanc moyen *pd* par le mur 1-2-3 haut de 8 pieds (2^m 51) et épais de 1 pied 1/2 (0^m 47). La face 1-2 de ce mur flanque avec trois canons le fossé *m'*; dans l'autre face 2-3 se trouvent deux portes, entre lesquelles il y a deux embrasures à canons, pour flanquer le palissadement 9-10. Ces deux portes conduisent à deux ponts-levis, dont l'un conduit à l'intérieur et l'autre à l'extérieur du palissadement 9-10.

Sous la face basse *gc* du bastion se trouve une galerie casematée 4-4-4. Son profil se voit sur la *fig.* 2. Elle est, vers le fossé sec, pourvue d'embrasures pour la mousqueterie, et fermée à la partie supérieure par une voûte de 1 à 1 pied 1/2 (0^m 31 à 0^m 47) d'épaisseur, recouverte de 1 pied 1/2 (0^m 47) de terre. Intérieurement, et aux distances de 1 à 1 verge 1/2 (3^m 77 à 5^m 65), des murs transversaux la divisent en plu-

sieurs compartiments, qui se défendent *successivement* contre l'assiégeant, et qui servent à la circulation de l'air. Les portes 5, 5, 5, 5 conduisent du fossé sec dans cette galerie, qui communique en outre avec la grande casemate défensive *r'*. Ces portes 5, 5, 5, 5 servent à la retraite de l'infanterie qui défend la face basse, et des troupes qui font des sorties sur l'ennemi avançant à la sape dans le fossé sec. Les escaliers 6, 6, 6 conduisent du fossé sec sur le terre-plein de la face basse.

Dans la direction de la capitale se trouve la caponnière 7-7, qui communique avec la galerie 4-4 et avec la contre-galerie sous les faces hautes. Le sol de cette caponnière est plus bas que le sol du fossé sec : ses murs, construits en maçonnerie hydraulique, ne s'élèvent que de 1 pied 1/2 (0^{m} 47) au-dessus du fond du fossé, et sont pourvus des deux côtés d'embrasures pour le flanquer. On la recouvre de madriers et d'une couche de terre de 1 pied 1/2 (0^{m} 47) de haut, et, afin que la communication dans le fossé sec ne soit pas interrompue, on place çà et là des marches en pierre 8, 8, 8. La *fig.* 7 donne le profil suivant *LM* de cette caponnière, que l'on inonde au moyen d'une conduite d'eau, aussitôt que l'assiégé est obligé de l'abandonner.

Dans le fossé sec, entre la face haute et la face basse, on dispose le palissadement 9-10, de telle sorte qu'un des ponts-levis qui s'y trouve lui soit extérieur. Ce palissadement, pourvu de barrières, a pour but de garantir la retraite des troupes qui sortent sur les travaux de sape que l'assiégeant fait dans le fossé sec.

Sous la brisure de la courtine se trouve une casemate défensive 11, longue de 4 verges 1/2 (16^{m} 95) et large de 18 pieds (5^{m} 65), pour quatre bouches à feu qui flanquent l'espace compris entre le flanc haut et le flanc moyen.

Quant aux communications, il faut encore remarquer que

la poterne 12 conduit dans ces casemates, et de là, par le mur de face, on arrive derrière le flanc moyen ; la porte 13 mène dans la casemate *r'* de la tour en pierre ; la porte 14 dans la galerie de mines sous la face haute : la poterne 15 traverse le rempart et aboutit à la tenaille. En avant du flanc moyen se trouve un fossé *ek'k'* de 3 verges (11^m 30) de large et rempli de 7 pieds (2^m 20) d'eau, qui sert de port pour les barques et communique avec le fossé, au moyen de la voûte 16-16 qui traverse par-dessous la face de la tenaille.

Le *couvre-face c'd'* ne reçoit que 51 pieds (16^m) de base mesurés au niveau de l'eau, afin que l'assiégeant n'y trouve pas l'espace nécessaire pour l'emplacement de ces batteries. Le profil de cet ouvrage, dont la crête s'élève de 12 pieds (3^m 77) au-dessus du terrain naturel, se voit sur la *fig.* 2. Son but principal est d'empêcher les contre-batteries ennemies de canonner les triples flancs, avant que l'assiégeant se soit emparé du couvre-face et y ait pratiqué la brèche nécessaire.

La demi-lune. — La crête de la demi-lune principale ou intérieure *a'b'* s'élève de 18 pieds (5^m 65) au-dessus du terrain naturel, et son mur de revêtement seulement de 8 pieds (2^m 51) : ce dernier sera couvert contre le feu direct de l'ennemi par la face basse de la demi-lune qui a 10 pieds (3^m 14) de haut. A 12 verges (45^m 20) à droite et à gauche de l'angle flanqué, cette face est pourvue d'une bonnette haute de 3 pieds (0^m 94), pour garantir de l'enfilade son autre partie, ainsi que le fossé sec. Toute la base de cette face basse ne monte qu'à 39 pieds (12^m 25) mesurés au niveau de l'eau, afin que l'ennemi n'y trouve pas l'espace nécessaire pour l'établissement de brèches ou de contre-batteries.

La *fig.* 5, *profil suivant GH*, donne le profil complet de la demi-lune. Le fossé sec, de 8 verges (30m 14) de large, entre la face basse et la face haute de la demi-lune, est précisément disposé comme celui qui se trouve entre la face haute et la face basse du bastion ; l'ennemi n'y trouvera donc pas la terre nécessaire pour le traverser, comme à l'ordinaire, à la sape.

A l'extrémité de ce fossé sec, à 3 verges (11m 30) de distance du fossé du corps de place, se trouve, pour flanquer ce fossé sec, la caponnière 17-17 surmontée d'une banquette qui établit un second étage de feux. Son profil suivant *ON* est représenté *fig.* 8. Elle consiste en deux faibles murs, d'une pierre d'épaisseur, dans lequel, du côté du fossé, sont pratiqués des créneaux, et qui sont recouverts, à leur partie supérieure, avec des madriers surmontés d'une couche de terre de 1 pied 1/2 (0m 47) de haut. Devant ces créneaux, il y a un fossé large de 3 verges (11m 30) et profond de 5 pieds (1m 57). La poterne 18-18 conduit par-dessus la face haute de la demi-lune sur la banquette de la caponnière à l'intérieur de laquelle se trouvent les portes 19, 19. On passe au delà du fossé plein d'eau qui précède la caponnière de trois manières : 1° de la plongée du parapet de la caponnière on monte sur le terre-plein large de 3 pieds (0m 94) de la face basse, d'où l'on redescend par l'escalier 20 dans le fossé sec ; 2° au moyen du pont-levis 21 ; et 3° au moyen de la galerie crénelée 22-22 qui, dans ce but, est garnie de portes, et dans laquelle sont percés des créneaux pour flanquer dans sa longueur le fossé plein d'eau. Pour protéger cette galerie, l'extrémité de la face basse de la demi-lune est pourvue d'une bonnette de 2 pieds (0m 63) de haut. L'entrée du pont-levis 21 est couverte par le palissadement 23-23, destiné à protéger la retraite des sorties qui marchent con-

tre les cheminements de l'ennemi dans le fossé sec, et pourvu des barrières nécessaires pour cela.

Dans l'espace *a'*-19, situé derrière la caponnière, 144 hommes peuvent se rassembler pour une sortie.

Au saillant de la face basse de la demi-lune se trouve en outre la caponnière 24, partagée en plusieurs compartiments, pourvue de créneaux du côté du fossé sec, et recouverte de poutres et de 3 pieds (0^m 94) de terre. Pour y arriver on traverse la poterne 25-25, qui mène sous la face haute de la demi-lune, à la caponnière 26-26, absolument disposée comme la caponnière 7-7 du fossé sec du bastion : de la caponnière 26-26 on arrive dans la caponnière 24.

A la gorge de la demi-lune il y a un réduit 28-28, dont la *fig.* 9 représente le profil suivant *PQ*. Il consiste en deux murs épais de 1 pied 1/2 (0^m 47), percés de créneaux et recouverts de madriers surmontés d'une couche de 3 pieds (0^m 94) de terre. Sur cette toiture on place de l'infanterie protégée par un petit mur formant parapet, et la hauteur totale du mur de ce réduit, qui est pourvu de portes et d'escaliers, ne monte qu'à 14 pieds (4^m 40) au-dessus de la surface de l'eau, de telle sorte qu'il est complétement couvert par la crête de la demi-lune contre le feu ennemi. Les barques se réunissent à la gorge de ce réduit. Son but est de mettre les défenseurs de la demi-lune en état de soutenir l'assaut, et de protéger leur retraite qui s'opère d'abord derrière le palissadement 29-29-29 (1), puis derrière les palissa-

(1) Il est vraisemblable que Coëhorn voulait, pendant le siége, réunir ces palissadements par un retranchement, qui se serait étendu, au travers de la face principale, de leurs extrémités vers la caponnière 17-17. (*Note de l'auteur.*)

des 30-28. Ces palissades doivent empêcher le plus possible la poursuite par l'ennemi des troupes de sortie qui se retirent, et surtout son entrée simultanée avec elles dans le réduit.

Le chemin couvert. — Il a 6 verges (22m 60) de large, ne s'élève au pied de la banquette que de 1 pied (0m 314) au-dessus de la surface de l'eau, et s'incline ensuite à l'arrière jusqu'à la surface de l'eau du fossé. L'ennemi n'y trouve donc pas de terre pour construire des épaulements et faire le passage du fossé. Le glacis a 7 pieds 1/2 (2m 35) de haut : les murs de 1 pied 1/2 (0m 47) d'épaisseur du réduit *e'g'h'* ont la même hauteur, et sont crénelés dans tout leur pourtour pour flanquer l'intérieur de la place d'armes. Le palissadement incliné 31-31-31, qui se termine aux traverses et à l'eau, et qui est pourvu des barrières nécessaires, doit empêcher l'ennemi de pétarder les murs ; tandis que les traverses 32-32, hautes de 7 pieds (2m 20) et épaisses de 18 pieds (5m 65), couvrent ces murs contre les batteries ennemies sur le saillant du glacis, et flanquent les branches du chemin couvert. Mais afin que les traverses elles-mêmes soient garanties contre l'irruption de l'ennemi, elles sont encore précédées par un second rang de palissades 33-33.

La banquette du chemin couvert est double : au pied du talus intérieur du parapet se trouve un rang de palissades, non enfoncé en terre, mais assemblé sur un arbre mobile, qui permet de le dresser pendant la nuit contre le talus, et de l'abaisser pendant le jour, pour qu'il ne soit pas détruit par les projectiles ennemis. Ces palissades mobiles ne sont placées que sur les faces et les traverses de la place d'armes rentrante : les branches du chemin couvert doivent être pourvues de palissades ordinaires.

En avant des faces de la place d'armes, et à 3 verges (11^{m} 30) de distance de la crête du glacis, se trouve la caponnière 33-33-33, large de 8 pieds (2^{m} 51), recouverte de madriers surmontés de 1 pied (0^{m} 31) de terre, et ouverte vers la campagne, pour la flanquer avec de la mousqueterie, et s'opposer à l'approche de l'ennemi sur la place d'armes rentrante. On place dans les branches du chemin couvert les barrières de sortie 34-34.

§ III.

APPRÉCIATION DE LA PREMIÈRE MANIÈRE.

L'exposition détaillée de la première manière a déjà dû convaincre le lecteur de la bonté des principes sur lesquels repose cette fortification, et de la force extraordinaire de résistance qu'elle possède. Nous allons actuellement ajouter quelques remarques sur les avantages et les défauts de chacun des ouvrages qui la composent.

Le chemin couvert est digne d'éloges sous tous les rapports; car, malgré sa grande largeur, l'ennemi n'y trouve pas de matériaux pour se couvrir. La disposition des places d'armes rentrante est très-réfléchie et facilite beaucoup la guerre offensive. L'ennemi ne pourra donc terminer le couronnement du chemin couvert qu'avec de grands efforts et une perte importante en temps et en hommes, et il ne sera assuré dans son logement que quand ses batteries des angles saillants du glacis auront écrêté les traverses 32-32, et abattu les redoutes en maçonnerie *e'g'h'*, ce qui forcera la garnison à abandonner les places d'armes rentrantes.

La caponnière 33-33-33 sous le glacis, en avant de la place d'armes rentrante, n'est pas convenable, car elle sera canonnée par le feu direct de l'ennemi qui s'élève de plusieurs pieds au-dessus du glacis, et facilitera plus tard le logement de l'assiégeant. Au lieu de réduits dans les places d'armes rentrantes, il eût mieux valu y placer un solide blockhaus, dans lequel la garnison eût été à l'abri des feux verticaux de l'attaque. Ces faibles murs seront d'ailleurs abattus par les premiers projectiles, et seraient, avec la perfection actuelle de l'artillerie, en grande partie détruits de loin par les feux courbes.

Les couvre-faces remplissent il est vrai leur but de couvrir les triples flancs : ils n'offrent aussi à l'ennemi aucun espace commode pour ses logements : mais ils ne peuvent recevoir de bouches à feu, et la mousqueterie seule ne suffit pas pour opposer de sérieux obstacles au passage du fossé par l'ennemi. Arrivé sur le couvre-face, l'ennemi, au moyen d'une mine, percera une ouverture suffisamment large pour que ses contre-batteries du glacis canonnent les triples flancs : et peut-être même, comme le pense Bousmard, cette ouverture pourra-t-elle être pratiquée par des bombes tirées horizontalement.

La demi-lune. — Sa disposition est très-ingénieuse. Quand l'ennemi, après avoir exécuté, sous le feu des faces hautes et basses du bastion, la digue nécessaire pour traverser le fossé de la demi-lune, arrive sur la face basse de cet ouvrage, il y trouve en quelque sorte trop peu d'espace pour se loger ; il peut également à peine s'étendre dans le fossé sec, flanqué de très-près par le formidable feu de ses caponnières, et est en outre très-inquiété par les continuelles

sorties de la garnison dont la retraite est parfaitement assurée. Avant toutes choses l'assiégeant doit donc faire, dans la face basse de la demi-lune, une ouverture suffisamment large pour battre en brèche, par ses batteries du glacis, le revêtement de la face de la demi-lune principale et les caponnières des extrémités du fossé sec. La garnison de cet ouvrage peut donc recevoir tranquillement l'assaut, puis se retirer derrière les palissades 29-29 et derrière le réduit 28, et de là faire de fréquentes sorties sur l'ennemi qui veut se loger sur les brèches des faces de la demi-lune haute et basse, et qui sans doute en sera chassé plus d'une fois, mais s'en emparera de nouveau à la baïonnette. L'assiégeant réussit-il enfin à terminer son logement sur la face haute, et à y installer une batterie de brèche contre le réduit 28; il reste toujours à la garnison le temps de s'embarquer sur les barques préparées dans ce but à la gorge du réduit, et de gagner le corps de place. La demi-lune offre donc à la garnison le moyen de la défendre avec honneur jusqu'au dernier instant, puis d'effectuer alors sa retraite.

Le défaut de cet ouvrage paraît être de ne pouvoir recevoir que peu ou presque pas d'artillerie, car il ne faut pas faire entrer en ligne de compte les quelques bouches à feu du saillant de la demi-lune principale. La défense repose donc en grande partie sur la mousqueterie, qui est de peu d'efficacité contre les travaux de siége. L'excellent principe : *« priver l'assiégeant de la terre nécessaire à la construction de ses batteries, »* paraît poussé trop loin : dans ce cas, Coëhorn eût mieux fait de donner à tout le terre-plein de la face haute une largeur suffisante pour recevoir de l'artillerie.

Les bastions. — Ces bastions doubles sont susceptibles d'une très-opiniâtre défense. Après la prise de la

demi-lune et des couvre-faces, l'ennemi commencera son passage du fossé principal, passage qui sera lent et sanglant si les contre-batteries du glacis, tirant par les ouvertures faites dans les couvre-faces, n'ont pas complétement éteint le feu des triples flancs. — Mais dans quelle situation se trouvera l'ennemi, une fois parvenu sur la face basse du bastion !

Bousmard admet que l'assiégeant ait réussi jusqu'à ce moment à raser en partie les couvre-faces jusqu'au niveau de l'eau, au moyen de bombes tirées horizontalement par ses contre-batteries du couronnement du glacis, et à écrêter, avec les mêmes bombes, la face basse du bastion, de telle sorte que la galerie 8-8-8, les caponnières 7-7 et la casemate défensive r' de l'orillon soient en partie détruites et que l'on puisse commencer à battre en brèche le revêtement du bastion ! — Si ces bombes tirées horizontalement remplissaient effectivement, dans toute son étendue, l'attente de Bousmard, ce que les artilleurs expérimentés révoqueront au reste en doute, l'assiégeant, une fois arrivé sur les faces basses, aurait peu à souffrir des galeries et des caponnières à demi détruites, et les sorties de l'assiégé ne pourraient s'exécuter avec la même énergie, car elles dépendent en partie de la conservation de ces galeries.

Mais admettons, avec Coëhorn et ceux qui partagent son opinion, que l'assiégeant pourra bien écrêter de quelques pieds le parapet de la face basse, mais qu'il ne pourra détruire de loin les galeries 8-8 par des bombes tirées horizontalement : que, par conséquent, lorsqu'il parviendra sur la face basse, tous les préparatifs de défense du fossé sec seront intacts : alors la position de l'assiégeant sera très-critique, car il sautera par les mines de la galerie 4-4-4, ou bien, s'il ose descendre dans le fossé sec, il tombera sous la

baïonnette des troupes de sortie, ou sous le triple feu des caponnières 7-7, des galeries 4-4-4, et des casemates r'. La première et plus pressante occupation de l'assiégeant consistera donc à détruire par la mine la galerie 4-4-4, et à ouvrir par le même moyen la face basse, assez pour que les batteries du glacis puissent battre en brèche le revêtement des faces principales. Cette guerre souterraine est toujours une longue opération dans laquelle le défenseur a beaucoup de chances.

Le grand mérite et le secret spécial de la fortification de Coëhorn repose cependant sur l'emploi simultané des fossés secs et pleins d'eau, qui procurent à la guerre de sorties, dans l'intérieur de la fortification, une diversité et une durée que n'offre aucun autre système de fortification. Les fossés secs peuvent en outre être utilisés pour l'emplacement de canons, mortiers, obusiers et pierriers, afin de tirer à feux courbes, par-dessus les faces basses qui les précèdent, sur les travaux de l'assiégeant.

Les flancs. — La disposition des triples flancs est excellente, car les bouches à feu des deux flancs inférieurs sont complétement assurées contre le ricochet.

Parmi les défauts qu'on reproche à la *première manière de Coëhorn*, on peut citer les suivants :

1° Par économie, toutes les caponnières et galeries ont des épaisseurs de maçonnerie trop faibles, et leurs couvertures sont à peine à l'épreuve de la grenade. Pour que ces ouvrages remplissent leur but important, ils doivent être complétement couverts à l'épreuve de la bombe.

2° L'orillon ou la tour de pierre, quelque ingénieuse que puisse être sa disposition intérieure, a pourtant le grand défaut de laisser le fossé sec sans défense, aussitôt que le faible

mur de tête de la casemate r' s'est écroulé, et de masquer, par ses ruines, ce fossé dont la défense est importante, tellement que les flancs élevés du bastion adjacent ne peuvent contribuer en rien à cette défense. Ce défaut serait en partie corrigé si l'orillon ne s'étendait pas autant sur le fossé sec, ce qui donnerait aux flancs du bastion adjacent plus de vues sur ce fossé.

3° Cette fortification serait très-convenable si la gorge du bastion était pourvue d'avance d'un solide retranchement, qui mettrait la garnison en état d'attendre tranquillement l'assaut donné au corps de place.

4° Le reproche de dépenses exagérées, fait par les Français à cette fortification, n'est pas fondé, car Sturm a calculé qu'un octogone de Coëhorn coûtait un tiers de moins qu'un octogone de Vauban.

§ IV.

DEUXIÈME MANIÈRE DE COEHORN.

Nous nous contenterons de représenter, par un dessin à une petite échelle, la seconde manière de Coëhorn que l'auteur appliquait à l'heptagone, et dans laquelle nous supposerons la surface de l'eau à 3 pieds (0^m 94) au-dessous du plan de construction, c'est-à-dire de la surface du terrain naturel (*pl.* V, *fig.* 6). Le bastion haut, comme dans la première manière, est pourvu de flancs hauts 1, de flancs moyens 2, et de flancs bas 3 : ces derniers flancs appartiennent à la tenaille ou courtine basse 3-4-5, dont les abords sont couverts par l'étroit fossé plein d'eau 6-6, pourvu à ses

extrémités de ponts auxquels on arrive par des poternes construites sous le corps de place. Un petit orillon 7 couvre les flancs hauts et moyens, qui sont cintrés vers l'intérieur comme les flancs bas. Un fossé sec 8-8-8 entoure tout ce front, et est couvert par les faces basses 9-9, sous lesquelles règne une galerie crénelée comme dans la première manière. La demi-lune 11, dont la gorge est armée d'un réduit en maçonnerie 12, rejoint les faces basses et le fossé sec 8 par ses flancs courbes et retirés 10-10. Ce réduit consiste en une redoute casematée, dont les murs sont percés de créneaux, et dont la toiture en charpente supporte un parapet en terre. Sous les faces et les flancs de la demi-lune il y a des galeries casematées, comme sous les faces basses de la première manière. De l'autre côté du fossé du corps de place se trouve une enveloppe continue 11-12-13-14 qui forme, par conséquent, une troisième enceinte. Ses branches sont fermées par des traverses 15, 15 : dans les angles saillants et rentrants il y a des réduits en maçonnerie 16, 17, et sous les redans 12, dont les flancs adjacents sont cintrés vers l'intérieur, s'étend une galerie casematée, qui communique par une caponnière avec le réduit 17. Enfin le chemin couvert 12, séparé de ce manteau par un fossé plein d'eau large de 7 verges (26^{m} 37), est disposé comme dans la première manière : les profils sont aussi presque les mêmes, excepté que les faces hautes et les flancs supérieurs des bastions ont 6 pieds (1^{m} 88) de plus en hauteur, afin de voir convenablement la crête du glacis par-dessus la crête de l'enveloppe.

Cette seconde manière mérite, à plus d'un égard, la préférence sur la première. Nous voyons d'abord le grand orillon de cette première manière (*pl.* V, *fig.* 6) remplacé par un petit orillon dont l'emplacement n'a rien de désavanta-

geux pour la défense, car le fossé sec 8-8 est flanqué par les trois flancs à la fois. Ce fossé, qui a 10 verges (37m 67) de large, et est creusé jusqu'à la surface de l'eau, procure à la fortification le grand avantage de permettre autour du corps de place une commode et sûre communication. La guerre de sortie peut par conséquent se faire dans ce fossé sur une grande échelle. Coëhorn veut même dans ce but employer constamment sa cavalerie, et, pour ne pas gêner les manœuvres de cette arme, il ne place pas dans le fossé 8-8-8 de caponnières sur les capitales des bastions.

La communication assurée avec la demi-lune permet en outre de défendre cet ouvrage avec une grande énergie, car la garnison peut être secourue à chaque instant suivant le besoin, et sa retraite est parfaitement assurée. En outre la continuité des faces basses empêche l'assiégeant de canonner le corps de place d'un seul point de l'enveloppe, ce qui n'a pas lieu dans la première manière, où l'ennemi peut atteindre le corps de place par l'ouverture entre la demi-lune et le couvre-face.

Cette manière, qui, à notre connaissance, n'a été employée nulle part, quoiqu'elle mérite meilleur accueil que la première, coûte, d'après les calculs mêmes de Coëhorn, un quart de moins en maçonneries que la première, et, quoique ses ouvrages en terre soient plus nombreux et plus étendus, l'ensemble de ses frais de construction doit encore être moindre que dans la première manière.

§ V.

TROISIÈME MANIÈRE DE COEHORN.

Pl. V, *fig.* 7. Coëhorn l'applique à un octogone et suppose un terrain où l'on trouve l'eau à 5 pieds (1^{m} 57) de profondeur. Le corps de place consiste en flancs hauts et bas 1 et 2 : ces derniers appartiennent à la tenaille, brisée vers l'extérieur dans la direction des lignes de défense. Les faces 6, 6 du bastion sont simples. En avant du front se trouve une grande demi-lune 7, disposée, dans toutes ses parties, comme un bastion de la première manière. On peut donc nommer ces demi-lunes bastions détachés. Sur les capitales des bastions principaux il y a au contraire de véritables demi-lunes 8 de la première manière, et sur leurs côtés des couvre-faces 9, 9. Le chemin couvert correspond, quant à ses parties essentielles, à celui des deux premières manières. De même les profils des ouvrages sont presque les mêmes, à la seule exception que les bastions du corps de place sont plus élevés de 4 pieds (1^{m} 26).

Le principal avantage de cette manière est que le grand nombre des chicanes accumulées contre l'assiégeant, surtout dans les passages des fossés secs et pleins d'eau, lui feront nécessairement perdre beaucoup de temps et d'hommes. — Voici ses plus importants défauts : 1° Les grands orillons 10, 10 de la demi-lune principale masquent tellement les fossés secs 11, 11 de cette demi-lune que ces fossés ne peuvent être flanqués par les faces 6-6 du bastion principal; par conséquent, ces fossés sont privés de tout flanquement aussitôt que ces orillons sont canonnés, — défaut que nous

avons déjà signalé dans la première manière. 2° L'assiégeant peut du point 12 du glacis de la place d'armes rentrante, entre les ouvertures des ouvrages extérieurs, canonner les murs de revêtement des faces 6 du corps de place sans avoir besoin d'ouvrir préalablement d'autre brèche, ce qui n'est possible ni dans la première, ni dans la seconde manière, et ce défaut est si capital qu'il suffit seul pour faire préférer les deux premières manières à la troisième. 3° Il résulte des calculs de Coëhorn, que cette troisième manière exige moitié plus de maçonneries que la première manière.

§ VI.

FORTIFICATION DE COEHORN A GRONINGUE.

Parmi les nombreuses constructions exécutées par cet ingénieur, nous allons mentionner une méthode de fortification qu'il employa à Groningue, non-seulement parce qu'elle donne une preuve de la profondeur du génie de son inventeur, mais parce qu'elle est instructive sous plus d'un rapport. Coëhorn l'employa sur une hauteur de Groningue, qui dominait la ville et nuisait à sa défense. La fortification consiste, du côté de l'ennemi, en tenailles *ac*, *cb* (*pl.* V, *fig.* 8). Dans les angles rentrants de ces tenailles se trouvent les flancs bas *a* et hauts *d*, qui flanquent les fossés pleins d'eau *eee*. Le fossé plein d'eau *ff* sépare ces flancs du corps de place. A la gorge, chaque tenaille est fermée par un front bastionné *ghikl*, qui n'a pour parapet qu'un faible mur, afin que l'artillerie de la défense puisse facilement le renverser lorsque l'assiégeant sera maître d'un redan. Un

chemin couvert ordinaire entoure le fossé *eee*, dont l'escarpe et la contrescarpe sont revêtues ; le parapet *gc* a un fort profil. Il résulte évidemment du dessin que cette fortification est formée d'ouvrages indépendants, complétement séparés les uns des autres ; la perte de l'un n'entraîne donc pas la perte des autres. Cette méthode doit aussi avoir été appliquée à Zutphen. A Groningue, ses extrémités s'appuyaient au canal et son front était couvert par des inondations.

Cette méthode est d'autant plus remarquable qu'elle contient un emploi simultané de tenailles et de bastions, ce qui prouve clairement que Coëhorn n'était partisan exclusif d'aucune forme de fortification ; mais que dans chaque cas, exempt de préjugés, il se décidait pour celle qui répondait le mieux au but en question. Les ingénieurs qui l'ont suivi se sont écartés de ce louable exemple. Guidés par les préjugés et l'esprit de corps, ils se sont prononcés, pour la plupart, avec une raideur inconsidérée, pour la fortification bastionnée ou la fortification à tenailles, et ont, par là, introduit dans la science une partialité qui ne pouvait que nuire à ses progrès (1).

---

(1) Le plus célèbre ingénieur hollandais de notre époque est M. le colonel *Merkes,* aide de camp de sa majesté le roi des Pays-Bas. M. Merkes, partisan de la fortification bastionnée, a proposé plusieurs tracés composés dans l'esprit de cette méthode : on les trouve représentés tous ensemble dans la planche de son *Examen raisonné des progrès et de l'état actuel de la fortification permanente,* traduction française. Paris, 1845, chez Corréard. On doit en outre à M. le colonel Merkes plusieurs autres ouvrages qui font preuve d'une haute



§ VII.

REMARQUE FINALE.

Nous nous sommes étendu avec détails sur la méthode de Coëhorn, parce que nous sommes convaincu que ses principes, pour fortifier un terrain bas et aquatique, sont si profondément basés sur la nature de la chose et des convenances, qu'ils auront de tout temps un grand mérite, et que, améliorés comme nous l'avons en partie indiqué, ils peuvent encore, actuellement, être appliqués avec un grand succès. Il faudra également étudier ces principes quand à l'avenir, pour l'établissement d'une nouvelle construction, on voudra employer, au lieu de bastions, une fortification tenaillée ou polygonale. — Parmi ces modifications, il faut surtout remarquer les solides casemates défensives sous les faces et les flancs de l'enceinte principale.

Quoique Coëhorn ait beaucoup construit, sa première

---

intelligence. La plupart ont été traduits en français : je cite les principaux.

Essai sur les différentes méthodes de construire les murs de revêtement.

Résumé général concernant les différentes formes et les diverses applications des redoutes casematées, des petits forts, des tours défensives, et des grands réduits.

Projet d'une nouvelle fortification, ou tentatives d'amélioration dans le système bastionné.

(*Note du traducteur.*)

manière, telle qu'il la rapporte, ne se trouve pourtant nulle part complétement employée. Les fortifications de Nimègue, Breda, Namur, Berg-op-Zoom et Manheim, ainsi que le fort Guillaume, n'en contiennent que des morceaux. Rien ne fut exécuté d'après ses deuxième et troisième manières.

Sa patrie reconnaissante reconnut, au reste, ses mérites et le combla de tous les honneurs possibles. Il fut général d'artillerie, général lieutenant d'infanterie, directeur général de toutes les fortifications de la Hollande, et gouverneur de Flandre et des forteresses de l'Escaut. Quoique Coëhorn ait déjà publié un écrit en 1682, il ne fonda pourtant sa réputation littéraire que par l'ouvrage intitulé : « *Koehorn, nieuwe Vestinghbouww, Leeuwarden*, 1685, » traduit en allemand sous le titre : « *des Freihernn von Coëhorn neuer Festungsbau, welcher auf dreierlei Manier, die inwendige Grösse, oder den Raum des französischen Royalen Sechsecks zu befestigen, vorstellt*, 2 bandes mit Kupfer, Wesel, 1709. » Il en parut deux traductions françaises : — 1° *Nouvelle fortification, tant pour un terrain bas et humide que sec et élevé ;* par *Coëhorn*, à la Haye, 1706; réimprimé en 1741 ; — 2° *Nouvelle fortification ;* par *le baron de Coëhorn*, augmenté des Mémoires de M. *Goudon*, à la Haye, 1741. »

Toutes ces éditions sont très-rares ; cependant on trouve encore les éditions françaises. C'est d'après elles que nous avons travaillé la fortification de Coëhorn ; mais l'original hollandais est peu clair, ou la traduction française mal faite ; car ce n'est qu'avec peine et un scrupuleux examen qu'on parvient à exposer clairement les détails nécessaires pour faire comprendre des choses dont les données sont souvent contradictoires. Noizet-Saint-Paul paraît l'avoir éprouvé ; car il regarde cet ouvrage comme d'une lecture difficile et, en plusieurs endroits, comme tout à fait in-

compréhensible. Montalembert (1) dit dans le même sens : « Rien de si obscur que cet ouvrage et rien de si superficiel ni de si incertain que ce que tous les auteurs qui ont donné des traités de fortification en ont dit ; ils se copient tous et n'éclairent pas plus les uns que les autres. » Peut-être avons-nous réussi à surmonter ces difficultés et à expliquer nettement à nos lecteurs tous les détails importants.

---

(1) Tom. IV, pag. 144. Au reste Montalembert est un des sincères admirateurs de Coëhorn ; il le nomme un grand homme.

(Note de l'auteur.)

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE DES MATIÈRES

DU PREMIER VOLUME.

LIVRE PREMIER.

FORTIFICATION ANTIQUE.

LIVRE DEUXIÈME

FORTIFICATION DU MOYEN AGE.

LIVRE TROISIÈME.

FORTIFICATION MODERNE.

CHAPITRE Ier.

CHAPITRE II.

CHAPITRE III.

CHAPITRE IV.

CHAPITRE V.

CHAPITRE VI.

CHAPITRE VII.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER.

